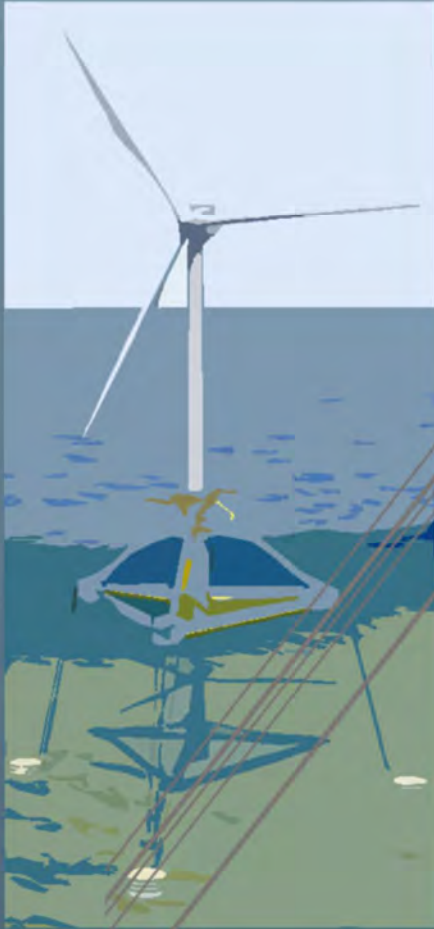




Ichnusa wind power srl

Progetto Definitivo

**PARCO EOLICO FLOTTANTE  
NEL MARE DI SARDEGNA  
SUD OCCIDENTALE**



**YR31**

C0421YR31GEOMAR00a

**Ministero dell'Ambiente  
e della Sicurezza Energetica**

**Ministero della Cultura**

**Ministero delle Infrastrutture  
e dei Trasporti**

*Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale  
ex D.lgs. 152/2006*

*Domanda di Autorizzazione Unica  
ex D.lgs. 387/ 2003*

*Domanda di Concessione Demaniale Marittima  
ex R.D. 327/1942*

**RAPPORTO SULLE INDAGINI A MARE  
parte 6 di 6**

Progetto  
**Dott. Ing. Luigi Severini**  
Ord. Ing. Prov. TA n.776

Elaborazioni  
**iLStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

Consulenza

**FUGRO**

**NEXTGEO**

**RIA**

**CIP**  
Copenhagen Infrastructure Partners

**plenitude**

**cdp**

**SEAS**

**nicetechnology**



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

**Rapporto sulle indagini a mare**

Codice documento:  
**C0420YR31GEOMAR00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**258 di 531**

## **ALLEGATO 3**

---

Rapporto Rilievo Geofisico Indagine Geofisica e Geotecnica Sottocosta

DOCUMENTO

**Rapporto Rilievo Geofisico**  
**Indagine Geofisica e Geotecnica Sottocosta**

PROGETTO

**Indagine Geofisica e Ambientale Sottocosta**



CLIENTE



**Ichnusa Wind Power srl**

CODIFICA DOCUMENTO NEXT GEOSOLUTIONS

**P1970-010**

Revisione No.: C2 Emessa da: MCa

Data: 07/10/2022 Revisionata da: FVa

Descrizione: Emesso per revisione del Cliente Approvata da: FDo

## INDICE

<b>INDICE.....</b>	<b>2</b>
<b>CRONOLOGIA REVISIONI.....</b>	<b>9</b>
<b>1 INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO .....</b>	<b>10</b>
1.1 Descrizione del Progetto.....	10
1.2 Scopo del Lavoro .....	11
1.3 Scopo del Documento .....	12
<b>2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI.....</b>	<b>13</b>
2.1 Definizioni .....	13
2.2 Abbreviazioni .....	13
<b>3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>15</b>
3.1 Documenti NextGeo .....	15
3.1.1 Documenti di Progetto .....	15
3.1.2 Documenti Tecnici .....	15
<b>4 GEODESIA E SISTEMI DI COORDINATE GEOGRAFICHE .....</b>	<b>17</b>
4.1 Parametri Geodetici.....	17
4.2 Riferimento Verticale .....	17
4.3 Unità di Misura .....	17
4.4 Riferimento Temporale .....	17
4.5 Sistema di Riferimento della Nave.....	18
4.6 Convenzioni di Rotazione .....	18
4.7 Protocollo KP .....	19
<b>5 RISORSE.....</b>	<b>20</b>
5.1 Imbarcazione per il Rilievo Nearshore.....	20
5.2 Strumentazione per il Rilievo Nearshore.....	21
5.2.1 Strumentazione per il Rilievo Geofisico .....	22
5.2.2 Strumentazione per il Rilievo Ambientale .....	23
5.2.3 Elaborazione Dati, Cartografia e Reportistica – Sede centrale Ufficio Next / Ufficio locale Martech.....	23
5.3 Personale .....	25
<b>6 ATTIVITÀ DI MOBILITAZIONE E CALIBRAZIONE.....</b>	<b>26</b>
6.1 Capisaldi di Riferimento in banchina nel cantiere motomar sarda .....	27
6.2 Rilievo di Controllo Dimensionale.....	29
6.3 Acquisizione Dati e Navigazione .....	29



6.4	Verifica e Confronto DPGS.....	30
6.5	Calibrazione Rotta (Imbardata) .....	32
6.6	Calibrazione Rollio e Beccheggio .....	34
6.7	Campionamento dell'acqua .....	36
6.8	Mobilizzazione ROV.....	37
6.9	Mobilizzazione M/V San Pio .....	39
6.10	Calibrazioni e Verifiche di Campo .....	39
6.10.1	Calibrazione USBL.....	39
6.10.2	Verifica del posizionamento SSS .....	40
6.10.3	Calibrazione MBES.....	46
6.10.4	Verifica SBP .....	47
6.10.5	Verifica SPK .....	50
7	<b>SOMMARIO ESECUTIVO DELLE OPERAZIONI .....</b>	<b>52</b>
7.1	Rilievo MBES/SSS/MAG .....	54
7.2	Rilievo SBP .....	63
7.3	Rilievo SPK .....	67
7.4	Campionamento dell'Acqua .....	69
7.5	Ispezione Visiva con ROV .....	71
7.6	Campionamento dei Sedimenti .....	74
8	<b>RISULTATI .....</b>	<b>77</b>
8.1	Batimetria e Pendenza .....	77
8.2	Classificazione del Fondale Marino .....	79
8.3	Morfologie del Fondale Marino .....	88
8.4	Geologia del Sottosuolo – Indagine Sismica Sparker .....	94
8.4.1	Quadro Sismo-Stratigrafico .....	94
8.4.2	Estensione Areale delle Sequenze Principali.....	94
8.4.3	Profili Sismici Interpretati .....	97
8.4.4	Mappa delle Isopache .....	99
8.5	Geologia Sub-Superficiale – Rilievo SBP .....	102
8.6	Targets.....	106
8.6.1	Contatti Sonar .....	106
8.6.2	Contatti Magnetici.....	110
8.7	Ispezione ROV .....	112
8.8	Campionamento dei Sedimenti .....	132
9	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>135</b>

## FIGURE

Figura 1-1 Schema illustrativo del collegamento sottomarino .....	10
Figura 1-2 Panoramica dell'area di indagine Nearshore .....	11
Figura 4-1 Convenzioni di Rotazione.....	18
Figura 6-1 Caposaldo 551A .....	27
Figura 6-2 Caposaldo 551B.....	28
Figura 6-3 Offset della M/B TRER.....	29
Figura 6-4 Trimble M/B TRER risultati della verifica.....	30
Figura 6-5 POSMV M/B TRER risultati della verifica.....	31
Figura 6-6 Posizioni delle antenne GNSS per la calibrazione della Rotta .....	32
Figura 6-7 M/B TRER Octans Rotta C-O .....	33
Figura 6-8 M/B TRER POSMV Rotta C-O.....	33
Figura 6-9 M/B TRER Calibrazione Beccheggio .....	34
Figura 6-10 M/B TRER Risultati Calibrazione Beccheggio .....	35
Figura 6-11 M/B TRER Calibrazione Rollio.....	35
Figura 6-12 M/B TRER Risultati della calibrazione del Rollio .....	36
Figura 6-13 Bottiglia Niskin .....	36
Figura 6-14 ROV Deep Trekker Revolution .....	37
Figura 6-15 Sistema Seatrac Lightweight USBL.....	38
Figura 6-16 Mappa che mostra le linee di verifica SSS ed il Target 01 MBES utilizzato per la verifica del posizionamento. Il riquadro blu è ingrandito nelle seguenti immagini .....	40
Figura 6-17 Zoom del riquadro blu della Figura 6-14 che rappresenta il target 01 rilevato dalla Linea 1 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso) .....	41
Figura 6-18 Zoom del riquadro blu della Figura 6-14 che rappresenta il target 01 rilevato dalla Linea 2 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso) .....	41
Figura 6-19 Mappa che mostra le linee di verifica SSS ed il target 02 MBES utilizzato per la verifica del posizionamento. Il riquadro blu è ingrandito nella seguente figura .....	42
Figura 6-20 Zoom del riquadro blu della Figura 6-17 che rappresenta il target 02 rilevato dalla Linea 1 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso) .....	42
Figura 6-21 Zoom del riquadro blu della Figura 6-17 che rappresenta il target 02 rilevato dalla Linea 02 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso).....	43
Figura 6-22 Mappa che mostra le linee di verifica SSS ed il target 03 MBES utilizzato per la verifica del posizionamento. Il riquadro blu è ingrandito nelle seguenti figure .....	44
Figura 6-23 Zoom del riquadro blu della Figura 6-20 che rappresenta il target 01 rilevato dalla Linea 1 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso) .....	44
Figura 6-24 Zoom del riquadro blu della Figura 6-20 che rappresenta il target 03 rilevato dalla Linea 1 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso) .....	45
Figura 6-25 Grigliati MBES prima e dopo la calibrazione .....	46
Figura 6-26 Linea di prova SBP rigettata (15m W L – 8Khz – 1 Pulse – 85% Ping rate – filtro del rumore) .....	47
Figura 6-27 Linea di prova SBP rigettata (15m W L – 6Khz – 1 Pulse – 55% Ping rate – noise filter + median Filter) .....	48
Figura 6-28 SBP Linea di prova SBP rigettata (25m W L – 6Khz – 1 Pulse – 55% Ping rate – noise filter + median Filter) .....	48

Figure 6-29 Linea di prova SBP accettata (15m W L – 8Khz – 1 Pulse – 75% Ping rate – noise filter + median Filter)	49
Figura 6-30 Linea elaborata SC122N3-U07A e acquisita con parametri di acquisizione scelti	51
Figura 7-1 Statistiche di progetto	54
Figura 7-2 Piano linee MBES/SSS/MAG	55
Figura 7-3 Blocchi del rilievo SBP/SPK	55
Figura 7-4 Blocchi del rilievo MBES/SSS/MAG	56
Figura 7-5 Copertura MBES in acque basse	57
Figura 7-6 Piano linee SSS/MAG Blocco1	58
Figura 7-7 Piano linee SBP	63
Figura 7-8 Piano linee SPK	67
Figura 7-9 Stazioni di campionamento delle acque	69
Figura 7-10 Transetti ROV	72
Figura 7-11 Mappa delle cinque stazioni dei campionamenti dei sedimenti	75
Figura 8-1 Mappa che mostra il DTM e le batimetriche nell'area di rilievo. La figura mostra inoltre il massimo ed il minimo valore di profondità	78
Figura 8-2 Mappa che mostra il grigliato della pendenza nell'area di indagine	78
Figura 8-3 I Grafici che mostrano il profilo batimetrico (in alto) e della pendenza (in basso) lungo la RPL (linea centrale del corridoio)	78
Figura 8-4 Mappa che mostra la bassa riflettività SSS dei sedimenti di sabbia fine/limo tra KP 7.2 e KP 9.1 della linea centrale del corridoio	80
Figura 8-5 Mappa che mostra la riflettività SSS da bassa a media della sabbia fine tra 0.3 KP e 1.4 KP della linea centrale del corridoio	81
Figura 8-6 Mappa che mostra la riflettività media SSS della sabbia media tra circa 1.4 KP e 3.8 KP della linea centrale del corridoio. La figura mostra anche il passaggio graduale da sabbia media a sabbia grossolana	82
Figura 8-7 Mappa che mostra l'elevata riflettività SSS della sabbia grossolana tra circa 3.8 KP e 5.1KP e tra 6.1 KP e 6.9 KP della linea centrale del corridoio. La figura mostra anche macchie di sabbia grossolana più basse rispetto ai sedimenti fini circostanti	83
Figura 8-8 (Figura in alto) Mappa che mostra l'estensione delle biocostruzioni. (Figura in basso) Il dettaglio "A" che mostra il DTM increspato in corrispondenza della biocostruzione e un fermo immagine scattato dall'ispezione del Transetto SC122N2_ROV_25	84
Figura 8-9 Mappa che mostra le <i>beachrocks</i> allungate (direzione NE-SW) nel corridoio di rilievo nel DTM (a sinistra) e nel mosaico SSS (sulla destra). Le due immagini sottostanti mostrano la verifica dei dati raccolti (fermo immagine SC122N2_23_2 e SC122N2_34_1) effettuata durante l'ispezione ROV85	85
Figura 8-10 Mappa che mostra il mosaico SSS (LF) con evidenza di affioramenti rocciosi. I dettagli "A", "B" e "C", sono presenti nelle figure seguenti	86
Figura 8-11 Dettaglio "A" che mostra affioramenti rocciosi nel mosaico SSS e nel fermo immagine SC122N2_41_2	86
Figura 8-12 Dettaglio "B" che mostra affioramenti rocciosi nel mosaico SSS e nel fermo immagine SC122N2_27_3	87
Figura 8-13 Dettaglio "C" che mostra affioramenti rocciosi nel mosaico SSS e nel fermo immagine SC122N2_18_4 e SC122N2_20_2	87
Figura 8-14 Mappa che mostra I frangiflutti intorno al molo. L'immagine ha il DTM sul livello superiore e Google satellite sullo sfondo	88

Figura 8-15 Mappa che mostra la classificazione delle caratteristiche del fondale nel corridoio di indagine	89
Figura 8-16 Mappa che mostra la riflettività SSS da bassa a molto bassa della Posidonia o. su fondo sabbioso. La figura mostra anche il fermo immagine SC122N2_09_2	90
Figura 8-17 Mappa che mostra la riflettività SSS da bassa a molto bassa della Posidonia o. su fondo roccioso. La figura mostra anche il fermo immagine SC122N2_18_2	90
Figura 8-18 Mappa che mostra la riflettività SSS da bassa a molto bassa della Posidonia o. su fondali rocciosi e sabbiosi. La figura mostra anche il fermo immagine SC122N2_15_2	91
Figura 8-19 Mappa che mostra un'area di macchie di Posidonia o. La figura mostra anche il fermo immagine SC122N2_22_3	91
Figura 8-20 Mappa che mostra un'area di macchie a bassa riflettività riferita alla Posidonia morta e/o foglie e alghe non identificate. La figura mostra anche un fermo immagine acquisito durante l'ispezione visiva di SC122N2_07	92
Figura 8-21 Mappa che mostra increspature su sabbia grossolana circondata da sabbia fine/limo. Quest'immagine mostra anche immagini scattate durante la videoispezione del transetto SC122N_38 che mostra il limite tra sedimenti di sabbia fine/limo senza increspature e sabbia grossolana con increspature	93
Figura 8-22 Blocco 03: estensione area della discordanza B3_UNC_02 (linee verdi) e basamento acustico (linee rosse)	95
Figura 8-23 Blocco 02: estensione areale della discordanza B2_UNC_02 (linee verdi) e basamento acustico (linee rosse)	96
Figura 8-24 Blocco 01: estensione area della discordanza B1_UNC_01 (linee verdi)	96
Figura 8-25 Blocco 03, sismo-stratigrafia complessiva lungo una linea di avvallamento	97
Figura 8-26 Blocco 03, dettaglio del basamento al di sotto della cresta esterna della <i>beachrock</i> , centro del blocco	97
Figura 8-27 Blocco 03, dettaglio del basamento al di sotto della cresta esterna della <i>beachrock</i> , angolo nord-est del blocco	98
Figura 8-28 Blocco 03, sismo-stratigrafia in corrispondenza delle creste esterne ed interne delle <i>beachrock</i>	98
Figura 8-29 Blocco 02, sismo-stratigrafia	99
Figura 8-30 Blocco 02, sismo-stratigrafia	99
Figure 8-31 Blocchi 03 e 02, mappa delle Isopache del basamento acustico (Oligo-miocenici vulcanici)	100
Figura 8-32 Blocchi 03 e 02, mappa delle isopache relative alle discordanze locali all'interno di sequenze marine (Tardo Pleistocene)	101
Figura 8-33 Blocco 01, mappa delle isopache di una discordanza locale (Tardo Pleistocene) al di sotto dell'ultimo cuneo costiero	102
Figura 8-34 Grigliato SBP	103
Figura 8-35 Estensione dell'area dei riflettori interpretati da SBP e chiave di interpretazione	104
Figura 8-36 Blocco 03 SBP Linea N3_P02A	104
Figura 8-37 Blocco 03 SBP Linea N3_U16A	105
Figura 8-38 Blocco 02 SBP Linea N2_U00A	105
Figura 8-39 Blocco 02 SBP Linea N2_P03A	105
Figura 8-40 Blocco 01 SBP Linea N1_U00	106
Figura 8-41 Blocco 01 SBP Linea N1_P06	106

Figura 8-42 La mappa mostra la barra metallica rilevata con retrodiffusione (in background), con magnetometro (in alto) e ispezionata con ROV (ancora ID SC122N2\_05\_02). ..... 110

Figura 8-43 La mappa mostra i 5 punti programmate (simboli verdi) per il campionamento dei sedimenti e i campioni di prelievo validi eseguiti per ciascun punto (simboli gialli) ..... 132

### TABELLE

Tabella 2-1 Definizioni .....	13
Tabella 2-2 Abbreviazioni .....	13
Tabella 3-1 Documenti NEXTGEO .....	15
Tabella 3-2 Documentazione Tecnica Next Geo .....	15
Tabella 4-1 Parametri Geodetici e di Proiezione .....	17
Tabella 4-2 Sistema di Riferimento della Nave .....	18
Tabella 5-1 Specifiche Tecniche dell’Imbarcazione da Rilievo e Ricerca TRER.....	20
Tabella 5-2 Strumentazione per il Rilievo Geofisico Nearshore.....	22
Tabella 5-3 Strumentazione per il Rilievo Ambientale.....	23
Tabella 5-4 Software e Sistemi di Elaborazione Dati e Reporting (Ufficio).....	23
Tabella 5-5 Personale per il Rilievo Nearshore .....	25
Tabella 5-6 Personale a bordo della nave San Pio .....	25
Tabella 6-1 Eventi chiave della Mobilitazione .....	26
Tabella 6-2 Coordinate del Caposaldo 551A.....	27
Tabella 6-3 Coordinate del Caposaldo551B.....	28
Tabella 6-4 Offset della M/B TRER.....	29
Tabella 6-5 Trimble M/B TRER risultati della verifica.....	30
Tabella 6-6 POSMV M/B TRER risultati della verifica.....	31
Tabella 6-7 M/B TRER Octans Rotta C-O .....	33
Tabella 6-8 M/B TRER Octans Rotta C-O .....	33
Tabella 6-9 M/B TRER Risultati Calibrazione Beccheggio.....	34
Tabella 6-10 M/B TRER Risultati della calibrazione del Rollio.....	36
Tabella 6-11 Specifiche Tecniche ROV Deep Trekker Revolution .....	37
Tabella 6-12 Eventi chiave di mobilitazione.....	39
Tabella 6-13 Attrezzatura da rilievo.....	39
Tabella 6-14 Risultati della verifica di posizionamento .....	45
Tabella 6-15 Parametri del rilievo SBP.....	49
Tabella 6-16 Dettagli dello strumento Geospark e parametri di acquisizione.....	50
Tabella 7-1 Sommario Esecutivo delle Operazioni.....	53
Tabella 7-2 Riepilogo delle attività .....	53
Tabella 7-3 Impostazioni di acquisizione .....	57
Tabella 7-4 Rilievo MBES .....	58
Tabella 7-5 Linee di acquisizione SBP.....	64
Tabella 7-6 Ripetizione delle linee di acquisizione SBP .....	65
Tabella 7-7 Impostazioni di acquisizione SPK .....	67
Tabella 7-8 Linee di acquisizione SPK.....	68
Tabella 7-9 Dettagli dei Campionamenti delle Acque .....	69

Tabella 7-10 Transetti ROV .....	73
Tabella 7-11 Posizioni di campionamento pianificate .....	75
Tabella 7-12 Riepilogo dei contenitori e stoccaggio per l'analisi dei sedimenti.....	76
Tabella 8-1 Targets Ispezionati.....	108
Tabella 8-2 Lista contatti MAG .....	110
Tabella 8-3 Tabella riepilogativa degli eventi ROV .....	113
Tabella 8-4 Tabella riassuntiva dei campionamenti di sedimento. Le righe evidenziate corrispondono ai punti pianificati.....	133



## CRONOLOGIA REVISIONI

<b>Rev</b>	<b>Sezione</b>	<b>Descrizione della Revisione</b>	<b>Data</b>
D1	Tutto	Emessa per revisione interna	10/08/2022
C1	Tutto	Emessa per la revisione del cliente	12/08/2022
C2	Tutto	Emessa per la revisione del cliente	07/10/2022

## 1 INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

NEXT GEOSOLUTIONS EUROPE SpA (di seguito indicata anche come "NEXT", "NG" o "Subappaltatore") è stata appaltata da Ichnusa Wind Power srl (di seguito indicata anche come "CLIENTE") per fornire servizi di Indagine Marina a supporto del Progetto del parco eolico offshore in Sardegna, Italia.

### 1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La COMPAGNIA ha in programma di sviluppare il parco eolico galleggiante offshore, situato approssimativamente a 35 km dalla costa Ovest della Sardegna, Italia, vicino ad un'infrastruttura di rete a livello di trasmissione già esistente e facilmente raggiungibile da strutture portuali adeguate. Il Progetto è in fase di sviluppo e la Compagnia sta progettando l'installazione di una turbina eolica dalla capacità di circa 500MW.

Nell'ambito dello sviluppo del Progetto è richiesta un'indagine geofisica ed ambientale da condurre nell'area nearshore del corridoio proposto per il passaggio del cavo.

La posizione del Progetto e l'area di indagine nearshore sono illustrate nella Figura 1-1 e Figura 1-2



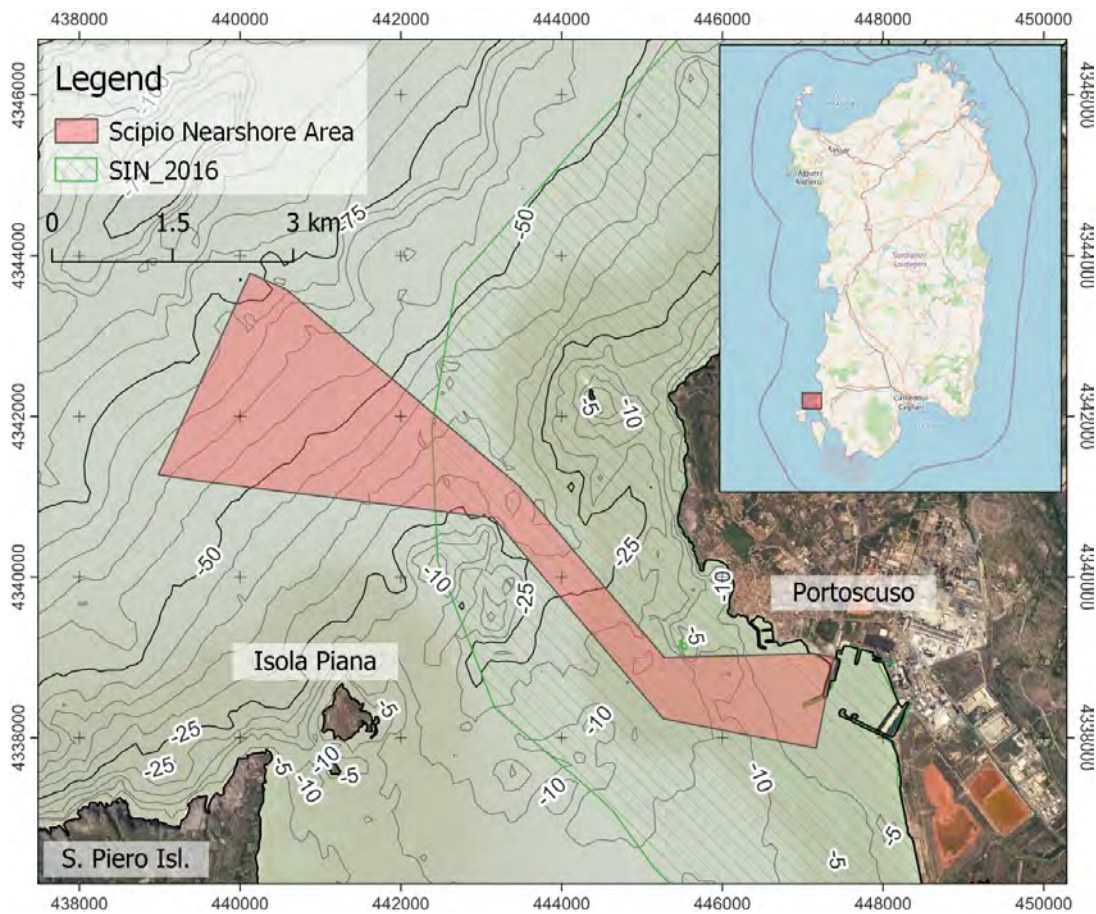
**Figura 1-1 Schema illustrativo del collegamento sottomarino**

L'area nearshore si estende approssimativamente per 9 km dai frangiflutti all'ingresso del porto di Portoscuso verso Nord-Ovest, dove si sovrappone all'area di indagine geofisica offshore già esistente, che è stata completata all'inizio di gennaio 2022. Una parte dell'area di indagine Nearshore è situata all'interno del corridoio piloti del porto di Portoscuso.

La profondità delle acque nell'area nearshore è prevista a 3 m, vicino Portoscuso, fino ad oltre 60 m all'intersezione con l'area di indagine offshore.

Ci si aspetta che i sedimenti di fondo comprendano prevalentemente sabbia con affioramenti e sub-affioramenti di substrato roccioso, in particolare all'aumentare della profondità. Nell'area nearshore, sono previsti accumuli di *Posidonia Oceanica* fino a una profondità di circa 40m.

Un Sito di Interesse Nazionale (SIN) si estende per circa 3 km dalla costa (Figura 1-2). Il SIN denota un'area di contaminazione minerale. In quest'area non è consentita alcuna perturbazione del fondale marino, incluso il campionamento ambientale.



**Figura 1-2** Panoramica dell'area di indagine Nearshore.

## 1.2 SCOPO DEL LAVORO

NEXT ha fornito servizi di indagine geofisica e di campionamento ambientale lungo la rotta del cavo proposta per il Progetto. Le fasi di lavoro sono le seguenti:

- WP1: Indagine geofisica sottocosta, inclusa l'area di Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC); che comprende batimetria MBES, Side Scan Sonar, Magnetometria; indagine sismica con Sub-bottom Profiler e Sparker.
- WP2: Indagine ambientale – compresi campionamenti di sedimenti, campionamenti d'acqua e indagine a mezzo ROV - aree di TOC e corridoio del cavo sottocosta. Quest'attività include la raccolta



di campioni di sedimenti e campioni d'acqua per l'analisi ambientale. L'analisi dei campioni verrà eseguita da un consulente esterno.

### 1.3 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo di questo documento è quello di descrivere i risultati delle operazioni di rilievo e della attività svolte durante il progetto sopra descritto.

## 2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

### 2.1 DEFINIZIONI

**Tabella 2-1 Definizioni**

<b>Progetto</b>	Indagine Geofisica e Ambientale Nearshore
<b>Compagnia</b>	Partner offshore di Copenaghen (COP)
<b>Cliente</b>	Ichnusa Wind Power srl
<b>Appaltatore</b>	Next Geosolutions Europe SpA (hereinafter NEXT OR NG)
<b>Sub-Appaltatore</b>	Martech srl

### 2.2 ABBREVIAZIONI

**Tabella 2-2 Abbreviazioni**

<b>Abbreviazioni</b>	<b>Descrizione</b>
AHRS	<i>Attitude and Heading Reference System</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CD	<i>Chart Datum</i>
CM	<i>Central Meridian</i>
CMG	<i>Course made Good</i>
C-O	<i>Calculated minus Observed</i>
CRP	<i>Common Reference Point</i>
CTD	<i>Conductivity Temperature Depth</i>
DGNSS	<i>Differential Global Navigation Satellite System</i>
DGPS	<i>Differential Global Positioning System</i>
DTM	<i>Digital Terrain Model</i>
DTU 10	<i>Ocean Wide Mean Sea Surface Model</i>
DVL	<i>Doppler Velocity Log</i>
ES	<i>Echo Sounder</i>
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GSD	<i>Ground Sample Distance</i>
HDD	<i>Horizontal Directional Drilling</i>
HDG	<i>Heading</i>
IFSR	<i>In Field Selected Route</i>
KP	<i>Kilometre Post</i>
LAT	<i>Lowest Astronomical Tide</i>

<b>Abbreviazioni</b>	<b>Descrizione</b>
<i>LP</i>	<i>Landing Point</i>
<i>MBES</i>	<i>Multibeam Echosounder</i>
<i>MRU</i>	<i>Motion Reference Unit</i>
<i>MSL</i>	<i>Mean Sea Level</i>
<i>MSS</i>	<i>Mean Sea Surface</i>
<i>NRTK</i>	<i>Network Real Time Kinematic</i>
<i>OPS</i>	<i>Operations</i>
<i>PC</i>	<i>Personal Computer</i>
<i>PPE</i>	<i>Personal Protective Equipment</i>
<i>PPS</i>	<i>Pulse Per Second</i>
<i>QA/QC</i>	<i>Quality Assurance / Quality Control</i>
<i>QHSE</i>	<i>Quality, Health, Safety and Environment</i>
<i>REP</i>	<i>Representative</i>
<i>ROV</i>	<i>Remotely Operated Vehicle</i>
<i>RPL</i>	<i>Route Position List</i>
<i>RTK</i>	<i>Real Time Kinematic</i>
<i>SBF</i>	<i>Seabed Feature</i>
<i>SBP</i>	<i>Sub-Bottom Profiler</i>
<i>SI</i>	<i>System International Units</i>
<i>SSS</i>	<i>Side Scan Sonar</i>
<i>SVP</i>	<i>Sound Velocity Probe</i>
<i>TM</i>	<i>Transverse Mercator</i>
<i>UTC</i>	<i>Universal Time Constant</i>



### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 3.1 DOCUMENTI NEXTGEO

##### 3.1.1 Documenti di Progetto

Tabella 3-1 Documenti NEXTGEO

NextGeo Doc Num.	Titolo del documento
P1970-000-MDR	Registro dei documenti di progetto (MDR)
P1970-001-POW	Pianificazione del progetto
P1970-002-PEP	Piano di esecuzione del progetto (This doc.)
P1970-003-QA	Piano di garanzia della qualità (QA)
P1970-004-RAR	Rapporto di valutazione di rischio
P1970-005-HSE	Piano HSE
P1970-006-ERP	Piano di risposta alle Emergenze
P1970-006-QC	Piano di controllo qualità (QC)

##### 3.1.2 Documenti Tecnici

Tabella 3-2 Documentazione Tecnica Next Geo

Num. Documento	Titolo del Documento
SWP-OPS-02	Calibrazione MBES
SWP-OPS-04	Calibrazione Girobussola GPS
SWP-OPS-07	Sistema MBES
SWP-OPS-08	Sistema SSS
SWP-OPS-12	Trasformazione di Coordinate
SWP-OPS-13	Determinazione della Velocità del Suono
SWP-OPS-14	Misurazione degli Offset
SWP-OPS-15	Materializzazione del Punto di Controllo
SWP-OPS-16	Lancio e Recupero del Sistema Side Scan Sonar
SWP-OPS-17	Sistema di Profilazione Stratigrafica di Fondo (SBP)
SWP-OPS-18	Sistema USBL (Ultra-Short Base Line)
SWP-OPS-19	Sistema e Calibrazione USBL (Ultra-Short Base Line)
SWP-OPS-20	Sonda per la Misura della Velocità del Suono
SWP-OPS-21	Sistema di Riferimento di Orientamento e Assetto
SWP-OPS-22	Sistema Magnetometrico



<b>Num. Documento</b>	<b>Titolo del Documento</b>
SWP-OPS-23	Verifiche DPGS
SWP-OPS-24	Verifiche Girobussola

## 4 GEODESIA E SISTEMI DI COORDINATE GEOGRAFICHE

### 4.1 PARAMETRI GEODETICI

Durante le attività di rilievo saranno adottati i seguenti parametri geodetici e di proiezione:

**Tabella 4-1 Parametri Geodetici e di Proiezione**

Dati e parametri di proiezione	
<b>Sistema di coordinate Geografiche (GEOGCS)</b>	RDN2008
<b>Sistema di Coordinate Proiettate (PROJCS)</b>	RDN2008 / UTM zona 32N
<b>Codice EPSG</b>	7791
<b>Ellissoide</b>	
Semiassse maggiore (a)	6378137.0000 m
Schiacciamento inverso (1/f)	298.257222101
<b>Metodo di Conversione</b>	
Latitudine di origine	0°
Longitudine di origine	9°
Falso Est	500000
Falso Nord	0
Fattore di Scala	0.9996
Unità	Metri

### 4.2 RIFERIMENTO VERTICALE

Il riferimento verticale per questo progetto sarà il Lowest Astronomical Tide (LAT), cioè la più bassa marea astronomica.

Tutte le profondità saranno ridotte alla LAT utilizzando la "Rete Mareografica Nazionale", ovvero i mareografi situati presso Carloforte (Isola di San Piero). Ulteriori controlli di qualità della marea saranno forniti durante le attività di rilievo e la post-elaborazione.

### 4.3 UNITÀ DI MISURA

Le unità del Sistema Internazionale (SI) saranno utilizzate in questo documento e in tutta la documentazione operativa emessa durante il Progetto.

L'unità di misura della lunghezza sarà il metro internazionale (m), e le unità angolari saranno i gradi (°, positivo in senso orario).

### 4.4 RIFERIMENTO TEMPORALE

Il dato temporale impiegato per tutte le operazioni offshore, dall'acquisizione dei dati, all'elaborazione fino alla reportistica, sarà UTC.

### 4.5 SISTEMA DI RIFERIMENTO DELLA NAVE

Il Sistema di Riferimento della nave è un sistema di coordinate basato sulla linea di mezzeria della nave ed un piano di riferimento basato sul ponte principale. Tutti gli offset della nave saranno calcolati utilizzando il seguente orientamento degli assi X-Y-Z da un "Common Reference Point" (CRP) definito.

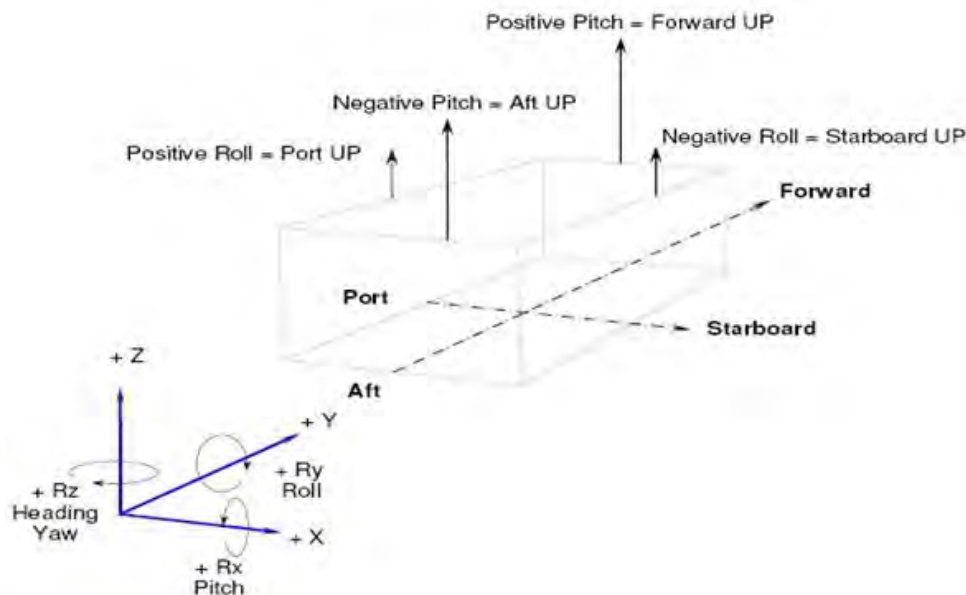
**Tabella 4-2 Sistema di Riferimento della Nave**

SISTEMA DI RIFERIMENTO DELLA NAVE	
<b>Orientamento</b>	La linea di mezzeria della nave è definita come Vessel North (+Y) con segno positivo verso prua a partire dal CRP. L'asse X positivo è orientato verso il lato di dritta del mezzo navale (Starboard - STBD) a partire dal CRP. L'asse Z positivo è diretto verso l'alto a partire dal CRP.
<b>Riferimento Orizzontale</b>	L'origine orizzontale delle coordinate (X=0.00 m - Y =0.00 m) è definita come COG.
<b>Riferimento Verticale</b>	L'origine verticale delle coordinate (Z=0.00 m) è definita come il livello del Main Deck (la parte superiori delle travi)

### 4.6 CONVENZIONI DI ROTAZIONE

I sensori di rilievo saranno installati e configurati in modo da essere conformi alle convenzioni descritte di seguito:

CONVENZIONI DI ROTAZIONE	
<b>Imbardata/Rotta</b>	La rotta (in gradi) è misurata a partire dall'asse (+Y) in senso orario
<b>Beccheggio</b>	Prua in alto beccheggio positivo
<b>Rollio</b>	Murata a sinistra in alto rollio positivo



**Figura 4-1 Convenzioni di Rotazione**



## **4.7 PROTOCOLLO KP**

KP 0.000 coincide con l'approdo di Portoscuso, aumentando verso ovest, verso l'area offshore. Tutti i KP sono geodetici e si riferiscono alla RPL

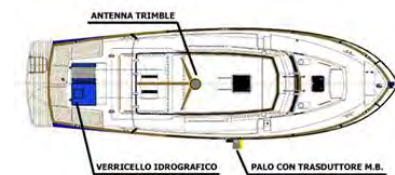
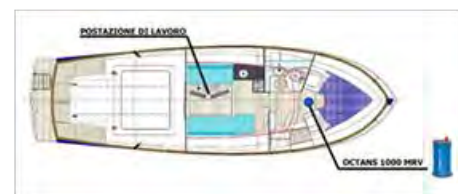
## 5 RISORSE

### 5.1 IMBARCAZIONE PER IL RILIEVO NEARSHORE

La M/B TRER di proprietà del Subappaltatore di NextGeo (Martech srl), è un'imbarcazione da rilievo a basso pescaggio adatta per indagini e ispezioni sotto costa ed equipaggiata con un moderno sistema di posizionamento, strumentazione batimetrica, geomorfologica e geofisica. Ha anche un ROV di osservazione.

**Tabella 5-1 Specifiche Tecniche dell'Imbarcazione da Rilievo e Ricerca TRER**



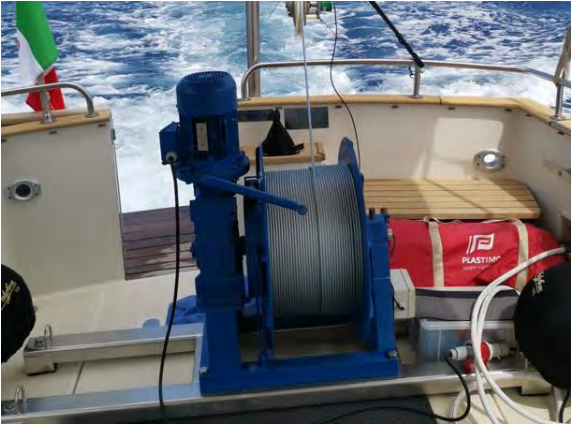
**SPECIFICHE TECNICHE DELLA NAVE DI RICERCA E INDAGINE "TRER"**



BANDIERA – Numero di Registrazione	Italiana – CA3955
LUNGHEZZA FUORI TUTTO	11,30 m / 37 ft
LARGHEZZA	3,50 m / 11 ft
CONFIGURAZIONE	Motoscafo in Vetroresina
PESCAGGIO (massimo)	0,9 m / 3 ft
STAZZA	8.2 tonns
CAPENZA	8 persone (incluso il comandante)
CAPACITA' DI GASOLIO	1370 litri / 450 galloni
VELOCITÀ DI CROCIERA/VELOCITÀ MASSIMA	26/33 nodi
RAGGIO	300 miglia nautiche a velocità di crociera
PROPULSIONE	2 x 6LY400 Yanmar and bow thruster
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	10.5 Kw/ 220 V MASE 10.5 VS 2 x 1500 W MasterVolt AC Inverters



**SPECIFICHE TECNICHE DELLA NAVE DI RICERCA E INDAGINE "TRER"**

<p>SISTEMI DI NAVIGAZIONE E COMUNICAZIONE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SIMRAD 2 x 19 NSO Evo3 Color Chart, Touch Display, C-Map NT+ Chart System, Radar Range 48 NM, 38/200 kHz 1000 W RMS Echosounder</li> <li>- Autopilota SIMRAD AP 44</li> <li>- SIMRAD GO9 e IS42 digital display</li> <li>- ICOM GMDSS VHF GM600 Class A DSC</li> <li>- MOTOROLA Iridium 9505 Sat-phone</li> <li>- SIMRAD AIS Transponder Class B</li> </ul>
<p>CONFIGURAZIONE TIMONERIA</p>	<p>Cabina climatizzata con posti a sedere per quattro tecnici, postazione di lavoro dotata di 3 PC e 4 monitor da 19".</p> <p>Quinto monitor alla plancia di comando per la navigazione.</p> <p>Cucette per due persone, incluso il comandante</p>
	
	<p>Senso orario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Stazione di Timone durante un rilievo combinato MBES e SSS</li> <li>II. MBES montato a palo laterale posto a dritta</li> <li>III. Zona di poppa con verricello idrografico durante un rilievo SSS</li> </ol>

**5.2 STRUMENTAZIONE PER IL RILIEVO NEARSHORE**

I seguenti paragrafi includono un elenco delle risorse che NextGeo ha messo in campo per le attività di indagine richieste.

Le specifiche tecniche della strumentazione sono contenute nell'Allegato B di questo documento.

## 5.2.1 Strumentazione per il Rilievo Geofisico

**Tabella 5-2 Strumentazione per il Rilievo Geofisico Nearshore**

<b>STRUMENTAZIONE PER IL RILIEVO GEOFISICO NEARSHORE</b>			
<b>Item</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tipo / Modello</b>	<b>Quantità</b>
1.	Sistema di Posizionamento Superficiale – DPGS Primario	Ricevitore GNSS Trimble Marine SPS855, abilitazione RTK sulle frequenze L1 L2 e L5, antenna GA30 – che supporta segnali GNSS da GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS e IRNSS così come la Banda-L per OmniSTAR.	1x
2.	Riferimento Temporale	Sistema PPS.	1x
3.	Sistema di Navigazione e Acquisizione Dati	Teledyne PDS2000 pacchetto Multibeam Survey e Processing combinato con rete LAN, stampanti, UPS, dischi NAS e altri accessori	1x
4.	Sensore di Direzione e Assetto	Sistema Integrato FOG/MRU iXBlue Octans Norbit integrato con Applanix Ocean Master	2x
5.	MBES	Norbit - iWBMSH alta risoluzione digitale: <ul style="list-style-type: none"> <li>- intervallo di frequenza 200-700Hz</li> <li>- swath variabile tra 7-210°</li> <li>- numero di fasci 512</li> <li>- opzione "Fascio Stretto", backscatter e side scan</li> <li>- integrato con Applanix Ocean Master</li> </ul>	1x
6.	Misura della Velocit' del Suono	Norbit integrato con AML BaseX SVP montato sul trasduttore MB Valeport SWIFT Plus SVP	2x
7.	Side Scan Sonar	Sistema primario - Klein 4900 Equipaggiato con Tow Wing depressor, kit di connessione MAG e Easytrak Alpha USBL. Il sistema sarà utilizzato con il verricello idrografico con 650 m di cavo armato Sistema secondario - Klein 3000	2x
8.	Magnetometro	Sistema magnetometrico marino Geometrics G-882 che sarà utilizzato accoppiato con il SSS Klein 4900 ed il verricello idrografico	1x
9.	Verricello Idrografico	Verricello idrografico elettrico combinato con 650 m di cavo coassiale armato e sistema T-count	1x
10.	Sub-Bottom Profiler	SBP Innomar SES-2000 compact con frequenza principale 100 kHz e frequenze secondarie che vanno da 4 a 15 kHz	1x
11.	Sorgente Sparker	Sistemi di Rilievo Geomarine Geo-Spark 1000 J Sparker	
12.	Array di Elettrodi Sparker	Sistemi di Rilievo Geomarine Geo-Source Light Weight 200 array di Elettrodi	
13.	Streamer	Sistemi di Rilievo Geomarine Monocanale (8 Idrofoni) GeoSense Streamer	
14.	Registratore sismico	Sistemi di Rilievo Geomarine Minitrace II	
14.	Sistema USBL	Acustica applicata Easytrak Alpha modello 2665 compact USBL	1x
15.	Altro	UPS per computers dell'acquisizione dati, dischi NAS da 4TB (per archiviazione dati), materiali di consumo, cancelleria, strumenti, cablaggio, ecc.	1x

## 5.2.2 Strumentazione per il Rilievo Ambientale

**Tabella 5-3 Strumentazione per il Rilievo Ambientale**

<b>STRUMENTAZIONE PER IL RILIEVO AMBIENTALE NEARSHORE</b>			
<b>Item</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tipo/Modello</b>	<b>Quantità</b>
1.	Sistemi di posizionamento e navigazione	Come descritto precedentemente	N/D
2.	Prelievo campioni del fondale marino	Double Van Veen	1X
3.	Campionamenti d'acqua	Bottiglie Niskin	Secondo Necessità
4.	Conservazione Campioni	Conservazione in box termici per campioni a bordo, trasferimento in frigorifero durante la notte Contenitori – varie boccette HDPE, secondo necessità (500ml / 1000ml /2000ml)	Secondo Necessità
5.	Analisi Campioni	Torvane a mano Tavole dei colori del suolo di Munsell Fotocamera digitale e lavagna bianca Etichette e buste secondo necessità	Secondo necessità
6.	ROV	Deep Trekker REVOLUTION, Combinato con sistema integrato DVL e SeaTrac USBL	2x

**ROV Deep Trekker REVOLUTION** è equipaggiato con 6 motori, con possibilità di essere usato con batterie a litio o con alimentazione elettrica dalla superficie. La massima profondità operativa è di 305 m (100 FT), la massima velocità è 3,5 nodi (vedere <https://www.deeptrekker.com/products/underwater-rov>). È anche dotato di due video camere, di cui la principale con risoluzione 4K Ultra HD e la seconda con risoluzione Full HD e con possibilità di zoom, 6 luci led, 2 puntatori laser a 10 cm di distanza. Il sistema di posizionamento acustico Blueprint Subsea Seatrac è completamente integrato nel ROV. Un sistema DVL (Doppler Velocity Logger) a contatto con l'acqua è installato per un maggiore livello di stabilità e controllo durante le operazioni del ROV.

## 5.2.3 Elaborazione Dati, Cartografia e Reportistica – Sede centrale Ufficio Next / Ufficio locale Martech

Nella tabella di seguito è elencata la strumentazione utilizzata per l'elaborazione dati, la cartografia e la reportistica.

**Tabella 5-4 Software e Sistemi di Elaborazione Dati e Reporting (Ufficio)**

<b>ELABORAZIONE DATI, CREAZIONE GRAFICI &amp; REPORTING NELL'UFFICIO TEMPORANEO ON-SITE</b>			
<b>Articolo</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tipo/Modello</b>	<b>Quantità</b>
1.	Suite per la creazione di grafici	Suite di grafici, PC combinato con pacchetti software e periferiche, il tutto in una rete LAN	1x
2.	Software per la creazione di grafici	QGIS, Autodesk AutoCAD Map 3D, AutoChart, ecc.	1x

3.	Suite di Reporting	Reporting Suite, PC combinato con pacchetti software std. e periferiche, il tutto in una rete LAN	1x
4.	Software di Registrazione Video	SubC Imaging DVR / VisualSoft / VisualReview	1x
5.	Plotter	Plotter a Colori formato A0 InkJet Canon IPF 755	1x
6.	Stampante	Stampante a colori formato A4/A3 InkJet/Laser HP	1x
7.	NAS	Unità di archiviazione NAS 8TB Raid 5	1x
8.	Cablaggio, strumenti, archiviazione dati e accessori		Secondo Necessità

### 5.3 PERSONALE

Nella tabella seguente è indicato il personale coinvolto nel progetto, a bordo o in ufficio

**Tabella 5-5 Personale per il Rilievo Nearshore**

#	Ruolo	Nome e Cognome	Entrata	Uscita
1.	Manager del progetto	Filippo D'Oriano	Ufficio	
2.	Timoniere	Francesco Ritossa	12/05/2022	17/07/2022
3.	Capo Missione	Enrico Picardi	12/05/2022	04/07/2022
4.	Capo Missione	Licio Fusco	03/07/2022	17/07/2022
5.	Responsabile reportistica NEXT	Michela Carlucci	A bordo durante le calibrazioni Ufficio (Cagliari e Napoli)	
6.	Tecnico Acquisizione Dati	Giuseppe Crudo	14/05/2022	03/07/2022
7.	Tecnico Acquisizione Dati	Andrea Pinna	12/05/2022	14/06/2022
8.	Tecnico Acquisizione Dati	Andrea Pinna	14/07/2022	16/07/2022
9.	Geologo	Giovanni de Alteriis	06/06/2022	09/06/2022
10	Geologo	Giovanni de Alteriis	14/06/2022	20/06/2022
11	Ingegnere di acquisizione	Licio Fusco	23/06/2022	27/06/2022
12	Pilota ROV	Andrea Quattrococchi	12/07/2022	16/07/2022
13	Tecnico Elaborazione dati MBES (da remoto)	Claudio d'Isanto	Ufficio	
14	SSS/SBP/MAG	Manuela Biondo	Ufficio	

La tabella seguente riporta il personale coinvolto nelle operazioni di campionamento a bordo della nave San Pio.

**Tabella 5-6 Personale a bordo della nave San Pio**

Ruolo	Nome & Cognome
Comandante	Pierpaolo Manca
Assistente in barca	Pierluigi Porcu
Assistente in barca	Michele Scintu
Biologo	Cheoma Frongia
Acquisitore	Andrea Pinna
Biologo CNR	Andrea Satta
Biologo CNR	Jacopo Giampaolletti
Capo Missione	Enrico Picardi
Rappresentante COP	Enrico Paliaga

## 6 ATTIVITÀ DI MOBILITAZIONE E CALIBRAZIONE

L'imbarcazione da rilievo M/B TRER è stata mobilitata a Cagliari. Le attività di mobilitazione sono iniziate il 12 maggio con l'installazione delle apparecchiature sulla M/B TRER accanto al cantiere Motomar Sarda. Prima di iniziare le attività di mobilitazione, il personale di bordo è stato coinvolto in una riunione sulla sicurezza, presentazione della nave e familiarizzazione con i clienti COP. La mobilitazione è avvenuta in più giorni in quanto non tutta la strumentazione poteva essere mobilitata in e calibrata in un solo giorno.

A tale documento è allegato un resoconto dettagliato delle attività e dei risultati del rilievo Topografico (Appendice A).

**Tabella 6-1 Eventi chiave della Mobilitazione**

<b>Data</b>	<b>Eventi</b>
12/05/2022	Arrivo di tutto il personale di bordo a Cagliari per iniziare le attività di mobilitazione
12/05/2022	Inizio del rilievo topografico per stabilire due punti di controllo in banchina. Controllo dimensionale della M/B TRER e misurazione degli offsets
13/05/2022	Verifiche DPGS, Calibrazione Girobussola, Calibrazione MRU, installazione del verricello idrografico
13/05/2022	Elica della M/B TRER impigliata in un pneumatico durante la manovra di ormeggio
14/05/2022	M/B TRER in bacino di carenaggio per rimuovere il pneumatico impigliato dall'elica.
15/05/2022	Configurazione dell'attrezzatura da rilievo
16/05/2022	M/B TRER transita a Portoscuso per completare le attività di mobilitazione
17/05/2022	Verifiche USBL e calibrazione MBES
22/05/2022	Verifica SSS
14/06/2022	Mobilitazione SBP
15/06/2022	Mobilitazione SPK
16/06/2022	Problema elettrico SPK con il generatore di corrente della nave
24/06/2022	Generatore di corrente esterno mobilitato. Problema elettrico risolto, SPK operativo.
02/07/2022	Rimobilitazione SBP per rieseguire le linee di indagine SBP
03/07/2022	Linee di prova SBP per verificare l'impostazione operativa
12/07/2022	Mobilitazione ROV
17/07/2022	Demobilitazione dell'attrezzatura di indagine e del ROV dalla M/B TRER. Fine della fase WP1. Ispezione visiva ROV completata.



## 6.1 CAPISALDI DI RIFERIMENTO IN BANCHINA NEL CANTIERE MOTOMAR SARDA

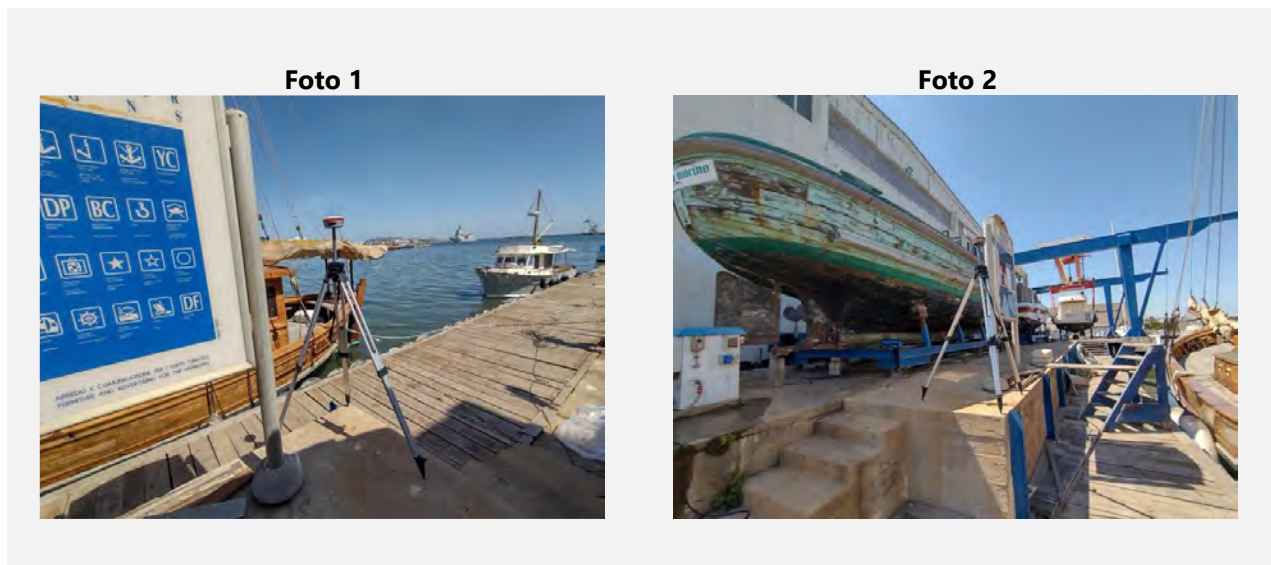
Due capisaldi di riferimento (551A e 551B), stabiliti mediante tecniche di rilevamento topografico sulla banchina del cantiere a Cagliari il 12 maggio 2022, sono stati utilizzati durante la mobilitazione della M/B TRER per le attività di calibrazione dell’attrezzatura di indagine e per verificare l’integrità dei sistemi di posizionamento.

Di seguito sono riportate le coordinate finali per il caposaldo 551A:

**Tabella 6-2 Coordinate del Caposaldo 551A**

GEOGRAFICHE WGS 84	UTM (RDN2008)
$\varphi = 39^{\circ} 12' 42.07680''$ N	Zona= 32N
$\lambda = 009^{\circ} 05' 57.92430''$ E	E= 508583.5366m
h= 47.273 m	N= 4340272.9638m

Informazioni dettagliate sul Caposaldo sono riportate nell’**Appendice A – DIMCON Report**



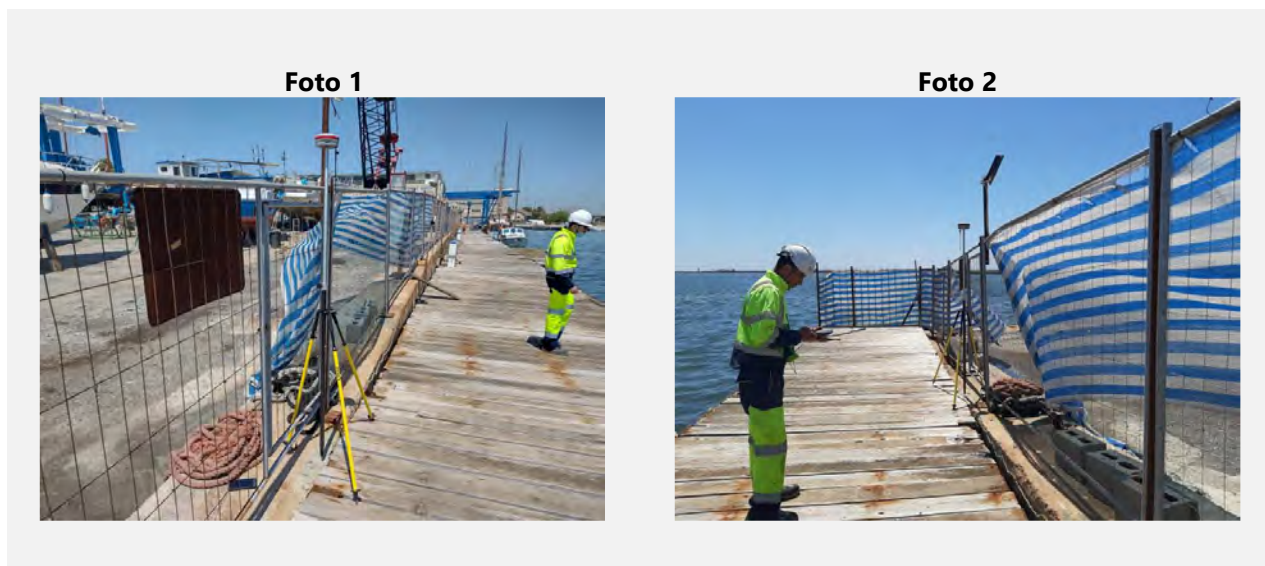
**Figura 6-1 Caposaldo 551A**

Di seguito sono riportate le coordinate finali per il caposaldo 551B:

**Tabella 6-3 Coordinate del Caposaldo551B**

<b>GEOGRAFICHE WGS 84</b>	<b>UTM (RDN2008)</b>
$\varphi = 39^\circ 12' 39.25427''$ N	Zona= 32N
$\lambda = 009^\circ 05' 59.32221''$ E	E= 508617.1564 m
h= 46.285 m	N= 4340185.9921 m

Informazioni dettagliate sul caposaldo sono riportate nel Rapporto di Mobilitazione



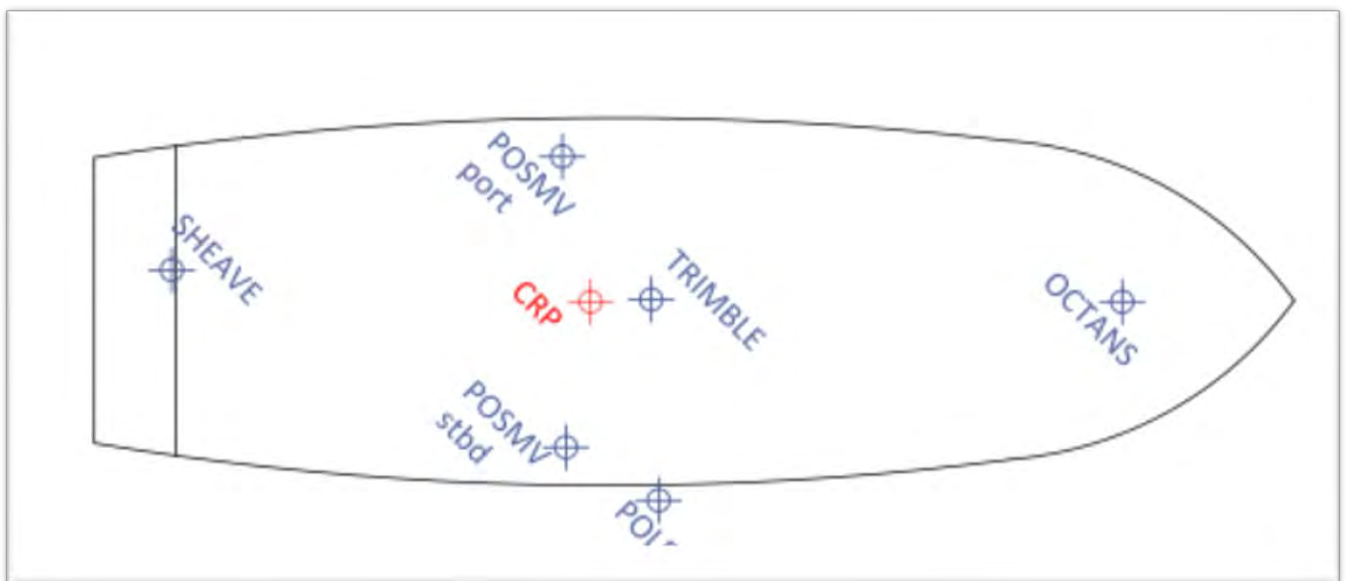
**Figura 6-2 Caposaldo 551B**

## 6.2 RILIEVO DI CONTROLLO DIMENSIONALE

Il controllo dimensionale e la misura degli offsets sono stati eseguiti a bordo dai topografi di ETABETA utilizzando una stazione totale. La Tabella e la Figura sotto mostrano gli offset misurati.

**Tabella 6-4 Offset della M/B TRER**

Id	Descrizione punto di offset	X (m)	Y (m)	Z (m)
CRP	Common Reference Point (Punto di Riferimento Comune)	0	0	0
TRIMBLE	Antenna DGNSS sull'albero (centro di fase)	-0.02	+0.54	+5.07
POSMV1	Antenna DGNSS primaria vettoriale (centro di fase)	+1.30	-0.22	+2.45
POSMV2	Antenna DGNSS secondaria vettoriale (centro di fase)	-1.30	-0.25	+2.46
OCTANS	Girobussola Octans (in alto al centro)	0.00	+4.75	-0.43
POLE	Palo MBES (centro della flangia)	+1.78	+0.61	-1.10
SHEAVE	Aggancio per puleggia SSS (fondo del padeye)	-0.28	-3.74	+1.58



**Figura 6-3 Offset della M/B TRER**

## 6.3 ACQUISIZIONE DATI E NAVIGAZIONE

Tutti i dati acquisiti sono stati registrati e gestiti mediante il sistema integrato hardware/software di acquisizione dati e navigazione proposto, ovvero PDS 2000. La posizione dell'imbarcazione, così come la qualità dei dati, il numero di fix, l'ora ecc., erano visualizzati in continuo ed in tempo reale sui monitor. Per le attività di indagine, il sistema è stato configurato a bordo, è stato testato durante la mobilitazione per assicurare la corretta configurazione e per confermare che tutte le principali componenti fossero correttamente integrate.

### 6.4 VERIFICA E CONFRONTO DPGS

La verifica del DGNSS dell'imbarcazione è avvenuta il 12 maggio 2022. Le posizioni delle antenne dei sistemi Applanix POS MV e Trimble GNSS RTK sono state verificate osservando entrambe le antenne installate sulla M/B TRER per un minimo di 30 minuti, registrando la posizione di un prisma attaccato alle antenne, utilizzando la stazione totale. Le posizioni delle antenne sono state registrate simultaneamente a bordo e le letture sono state confrontate con i risultati della stazione totale.

Un riepilogo dei risultati è mostrato nella tabella seguente:

**Tabella 6-5 Trimble M/B TRER risultati della verifica**

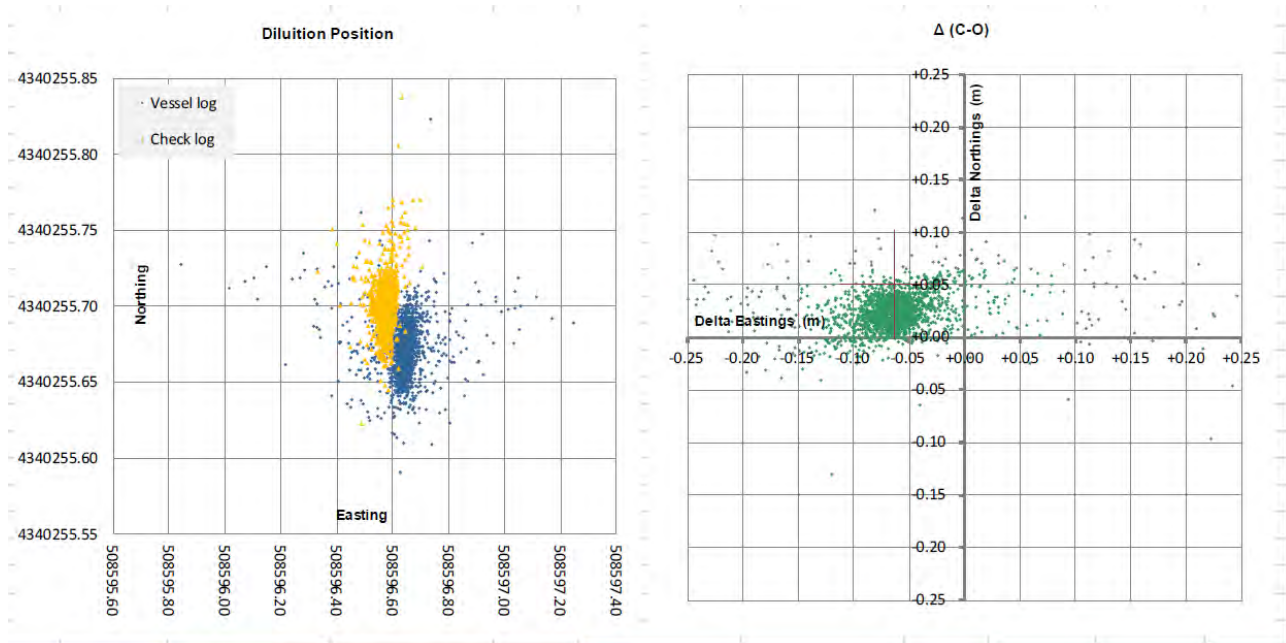
TRIMBLE								
Calcolato			Osservato			Confronto		
Est (m)	Nord (m)	h	Est (m)	Nord (m)	h	$\Delta E$ (m)	$\Delta N$ (m)	h
508595.126	4340256.185	50.781	508595.131	4340256.141	50.732	-0.005	0.044	0.049



**Figura 6-4 Trimble M/B TRER risultati della verifica**

**Tabella 6-6 POSMV M/B TRER risultati della verifica**

POS MV								
Calcolato			Osservato			Confronto		
Est (m)	Nord (m)	h	Est (m)	Nord (m)	h	$\Delta E$ (m)	$\Delta N$ (m)	h
508596.579	4340255.698	48.181	508596.643	4340255.673	48.131	-0.064	0.025	0.050

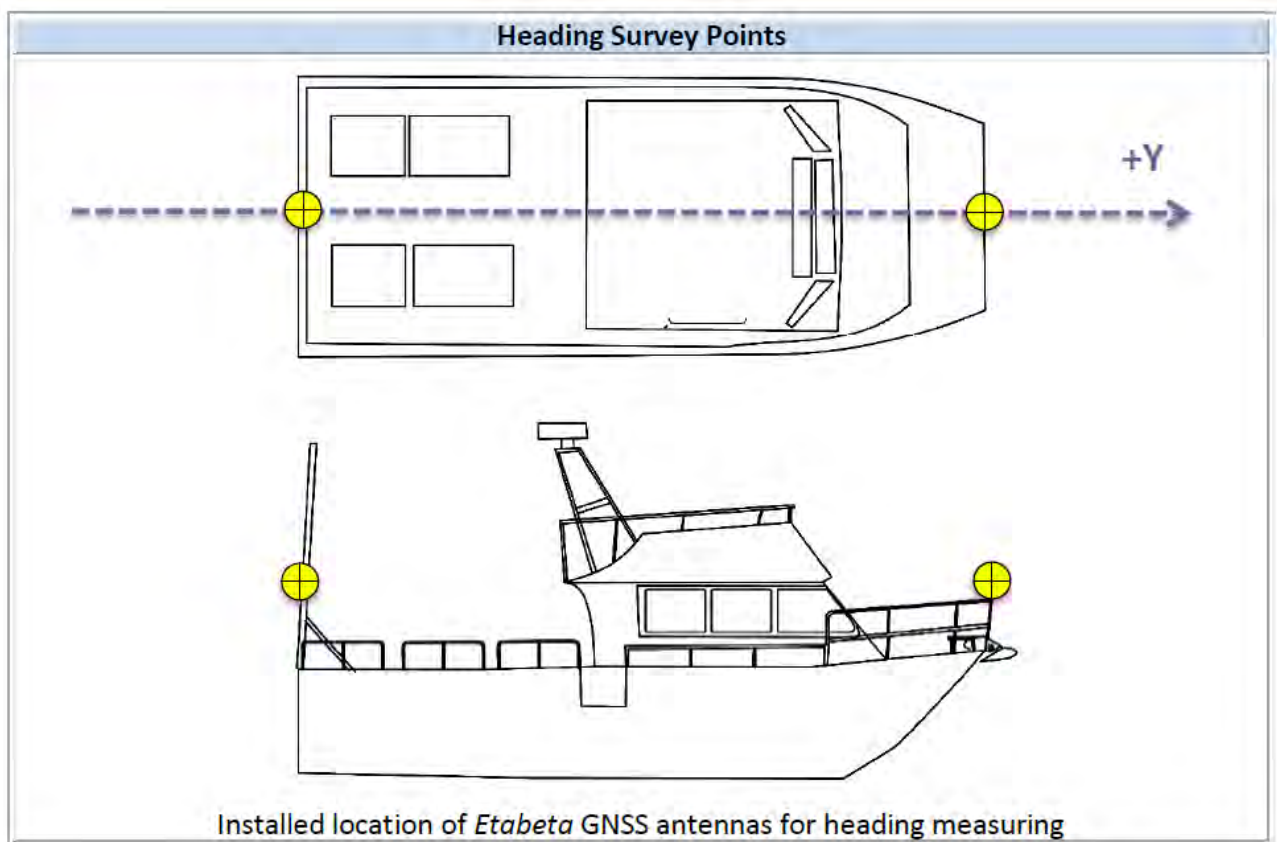


**Figura 6-5 POSMV M/B TRER risultati della verifica**



## 6.5 CALIBRAZIONE ROTTA (IMBARDATA)

Attraverso tre sistemi DGNSS Stonex S900A, è stata calcolata la rotta della nave e confrontata con quella osservata per calibrare la girobussola. Un DGNSS di riferimento è stato installato in banchina e due a bordo, per formare una linea di base parallela alla linea centrale della nave. Le osservazioni per la calibrazione della rotta sono state prese ad intervalli di 1 secondo per un periodo di circa 35 minuti. Calcolando le coordinate in Post Processing Kinematics dei due sistemi DGNSS installati a bordo, è stato ottenuto l'allineamento (*True Heading*) Durante le osservazioni, le letture della girobussola sono state registrate simultaneamente a bordo della nave e poi confrontate per determinare la correzione media C-O

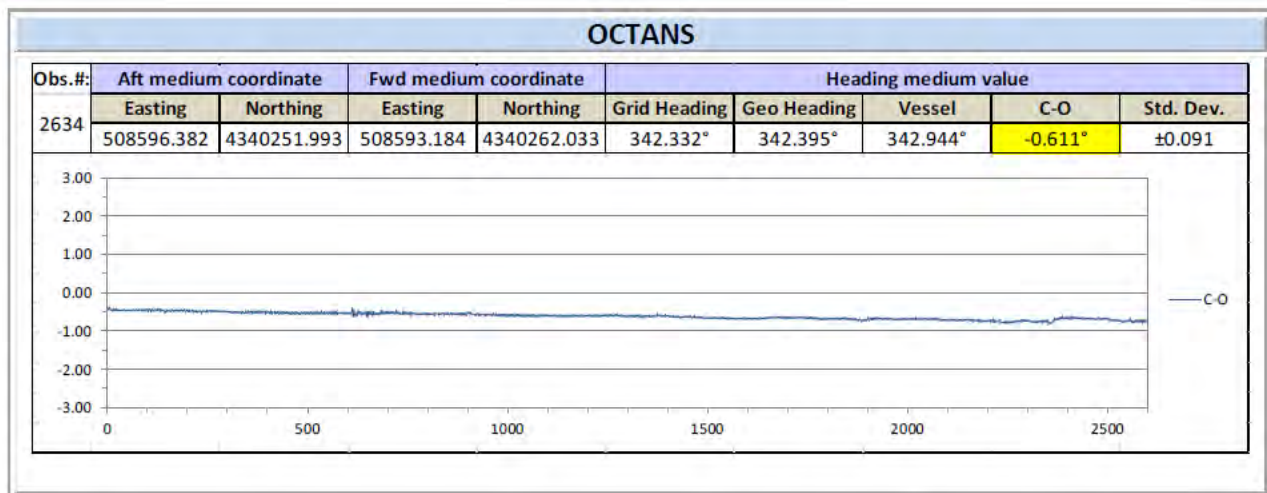


**Figura 6-6** Posizioni delle antenne GNSS per la calibrazione della Rotta

La Tabella seguente riassume i risultati della calibrazione della girobussola.

**Tabella 6-7 M/B TRER Octans Rotta C-O**

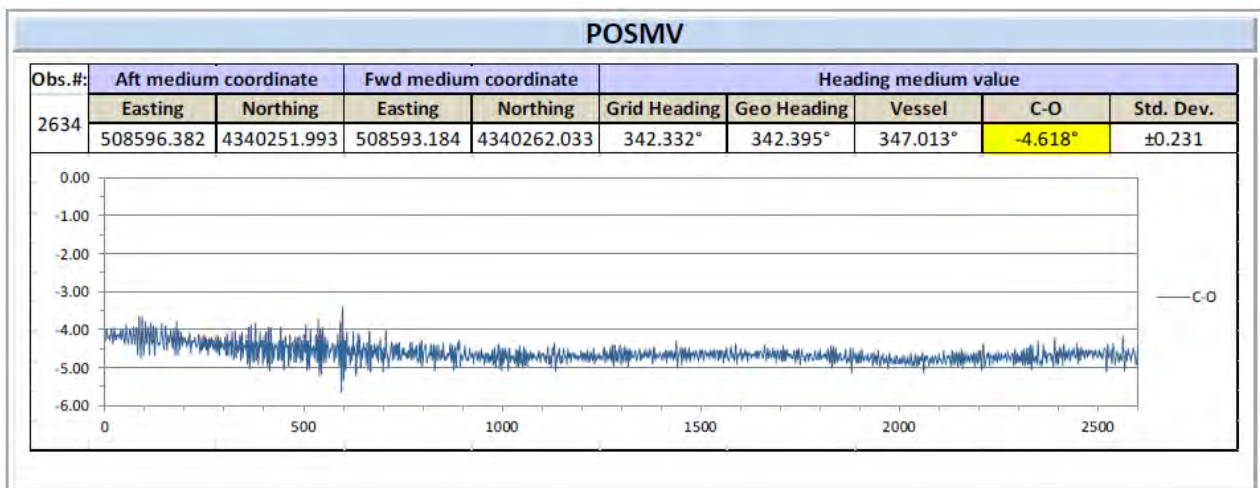
	<b>Rotta media Calcolata</b>	<b>Rotta media Osservata</b>	<b>C-O</b>	<b>StDev</b>
Octans/ottani	342.332°	342.944°	-0.611°	±0.091



**Figura 6-7 M/B TRER Octans Rotta C-O**

	<b>Valore medio dell'Heading computato</b>	<b>Valore medio dell'Heading Osservato</b>	<b>C-O</b>	<b>StDev</b>
POSMV	342.332°	347.013°	-4.618°	±0.231

**Tabella 6-8 M/B TRER Octans Rotta C-O**



**Figura 6-8 M/B TRER POSMV Rotta C-O**

## 6.6 CALIBRAZIONE ROLLIO E BECCHEGGIO

Attraverso tre sistemi DGNS Stonex S900A, il beccheggio della nave è stato calcolato e confrontato con quello osservato per calibrare la girobussola della nave. Le antenne di controllo di poppa e di prua sono state poste in quota rispetto al ponte principale, rispettivamente a 2,20 m e 2,22 m, con una lunghezza della linea di base di 10,53 m. Le osservazioni per la calibrazione del beccheggio sono state prese ad intervalli di 1 secondo per un periodo di tempo di circa 35 minuti.

Durante le osservazioni, le letture MRU sono state registrate simultaneamente a bordo della nave, e poi confrontate per determinare la correzione media C-O.

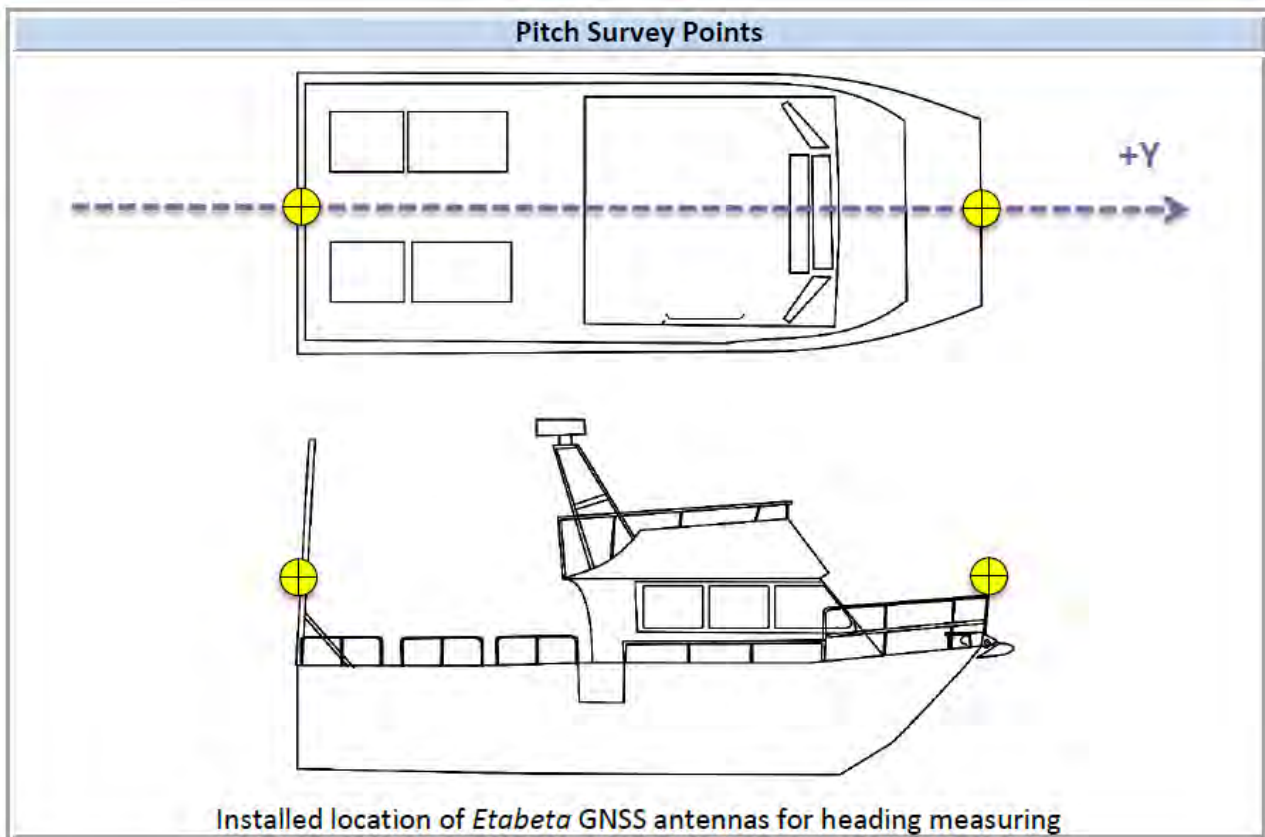
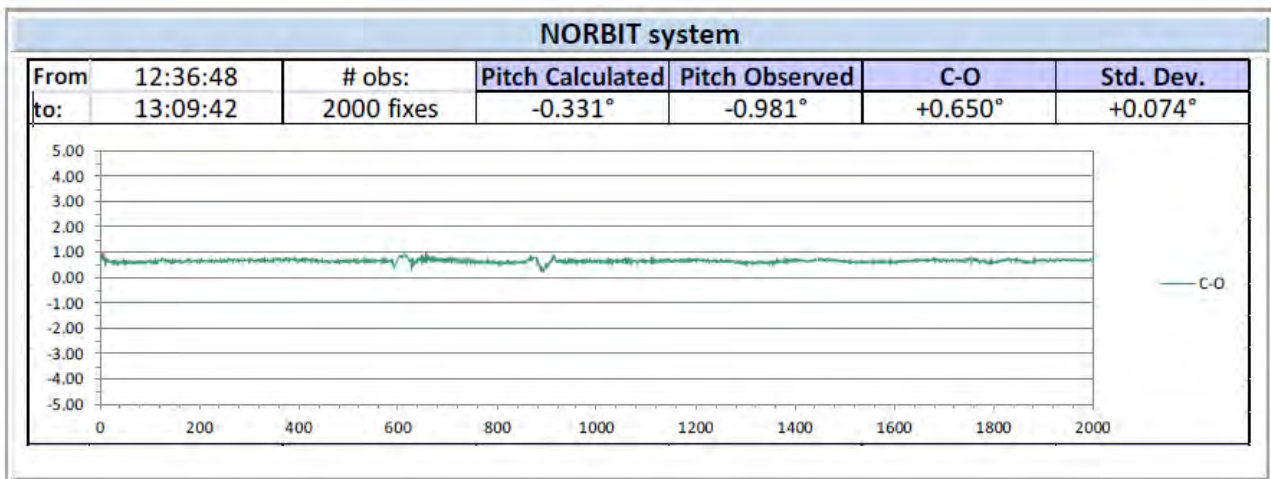


Figura 6-9 M/B TRER Calibrazione Beccheggio

Sensori di movimento Applanix POSMV			
Beccheggio Calcolato	Beccheggio Osservato	C-O	Std. Dev.
-0.331°	-0.981°	+0.650°	+0.074°

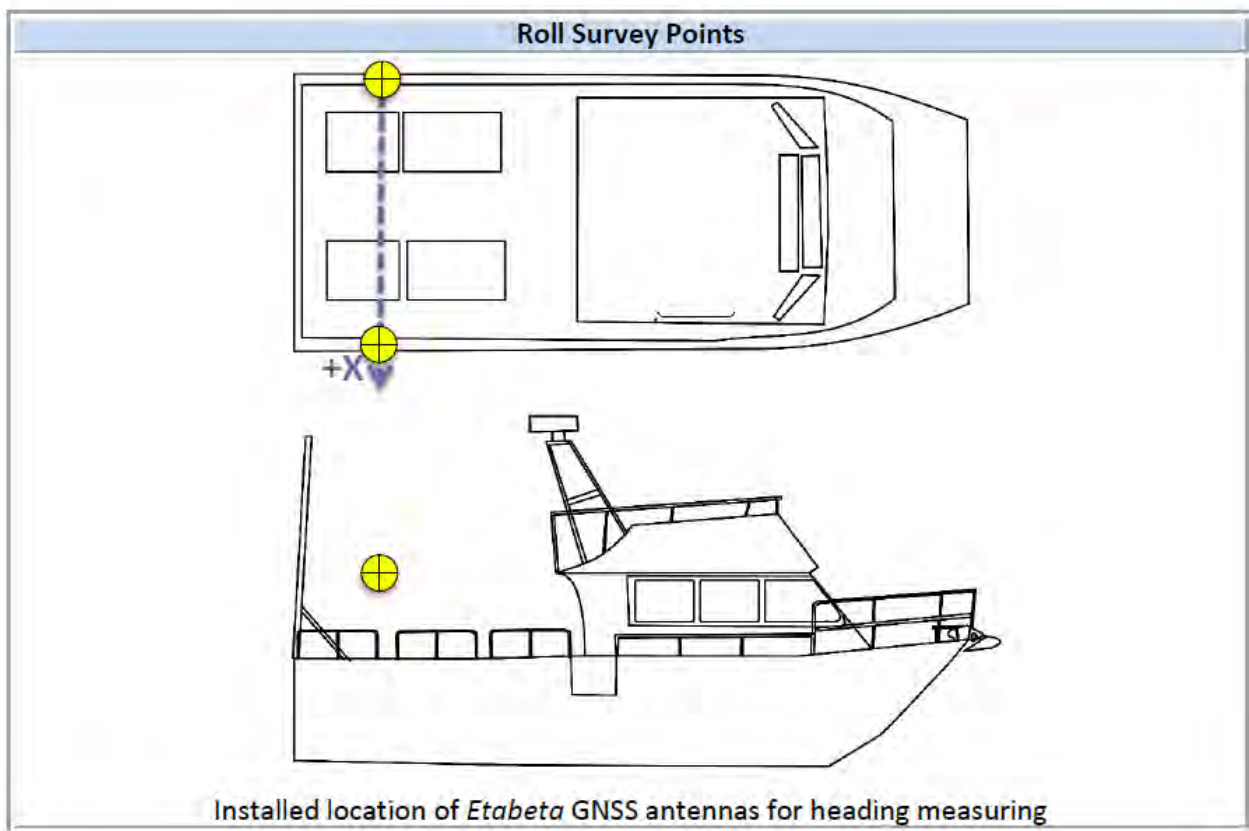
Tabella 6-9 M/B TRER Risultati Calibrazione Beccheggio





**Figura 6-10 M/B TRER Risultati Calibrazione Beccheggio**

Per la calibrazione del Rollio, sono state installate a bordo due antenne, per formare una linea di base ideale perpendicolare alla linea centrale della nave. La lunghezza della linea di base era di 2,65 m. Le osservazioni per la calibrazione del rollio sono state prese ad intervalli di 1 secondo per un periodo di tempo di circa 30 minuti. Durante le osservazioni, le letture MRU sono state registrate simultaneamente a bordo, e poi comparate per determinare la correzione media C-O.



**Figura 6-11 M/B TRER Calibrazione Rollio**

Sensore di movimento Applanix POSMV			
Roll calcolato	Roll Osservato	C-O	Std. Dev.
+0.380°	+1.262°	-0.882°	+0.337°

Tabella 6-10 M/B TRER Risultati della calibrazione del Rollio

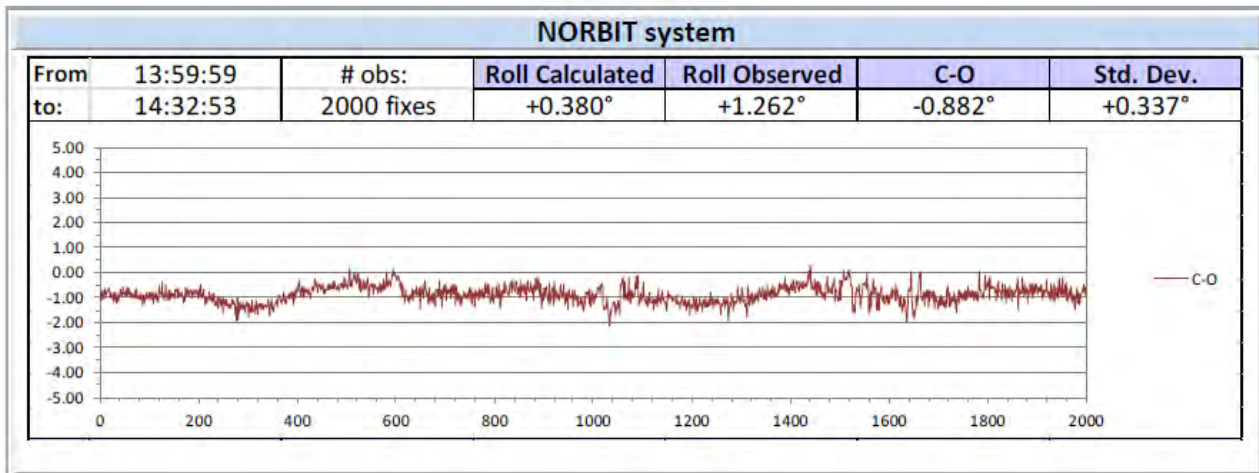


Figura 6-12 M/B TRER Risultati della calibrazione del Rollio

## 6.7 CAMPIONAMENTO DELL'ACQUA

Per il campionamento dell'acqua è stata mobilitata sulla M/B TRER una Bottiglia Niskin da 5 Lt. La bottiglia è stata attaccata ad una corda lunga 100 m con il suo grilletto, ed è stata testata più volte per assicurarsi che il grilletto raggiungesse la bottiglia. La corda è stata segnata ogni 5 m ed è stato aggiunto un peso di 10 kg per mantenere la corda verticale durante il campionamento.



Figura 6-13 Bottiglia Niskin

## 6.8 MOBILITAZIONE ROV

Il 12 maggio il ROV Deep Trekker Revolution è stato mobilitato sulla M/B TRER per il rilievo di ispezione visiva WP2. La Mobilitazione ha incluso il suo sistema USBL integrato, il quale è stato calibrato nel porto turistico di Portoscuso secondo le procedure stabilite dalla casa produttrice. Una volta che il ROV e tutte le sue parti sono state mobilitate, è stata eseguita una prova in acqua.

**Tabella 6-11 Specifiche Tecniche ROV Deep Trekker Revolution**

<b>Specifiche Tecniche ROV Deep Trekker Revolution</b>	
Larghezza	440 mm (17.3")
Altezza	235 mm (9.3")
Lunghezza	717 mm (28.2")
Peso (in aria)	26 kg (57 lb)
Materiale corporeo	Alluminio Anodizzato lavorato, Fibra di Carbonio, Acciaio Inossidabile, & Schiuma di galleggiamento
Materiale finestra	Zaffiro e Acrilico
Profondità operativa	305 m (1000 ft)
Temp. di funzionamento	-10°C to 50°C (14°F – 122°F)
Azionamento/propulsore	Accoppiato Magneticamente/Sigillato
Tensione del sistema	22.2 VDC
Durata della batteria	Fino a 6 Ore (30 sec Battery change)
Controllo propulsore	6x Controllo Indipendente, Infinitamente variabile, 100% reversibile
Controller	16:9 Registrazione fino a 4K, Impermeabile, Connessione USB, SD, HDMI e Ethernet
Video	Full HD 1080p - 1920x1080, 30FPS 0.001 Lux, 260° Gamma totale di Visualizzazione
Immagine	JPG 8mp



**Figura 6-14 ROV Deep Trekker Revolution**

Il Rov era dotato del sistema USBL Seatrac Lightweight (Figura 6-15) adatto per applicazioni in acque poco profonde fino ad una profondità di 300 m. La calibrazione USBL è stata effettuata seguendo il modulo del software SeaTrac PinPoint.



**Figura 6-15 Sistema Seatrac Lightweight USBL**

## 6.9 MOBILITAZIONE M/V SAN PIO

L'imbarcazione da rilievo M/V San Pio è stata mobilitata a Portoscuso (Sardegna) l'8 settembre 2022. La mobilitazione è iniziata con l'installazione della strumentazione per il posizionamento. Prima di cominciare le attività di mobilitazione, tutto il personale di bordo è stato coinvolto in un meeting sulla sicurezza, presentazione e familiarizzazione.

**Tabella 6-12 Eventi chiave di mobilitazione**

<b>Data</b>	<b>Eventi</b>
08/09/2022	San Pio partita alle 5:00 da Oristano
08/09/2022	San Pio arrivata alle 10:00 a Portoscuso
08/09/2022	Tra le 10:00 e le 10:30 il personale e le attrezzature sono a bordo. Si comincia con la mobilitazione della strumentazione per il posizionamento e campionamento.
08/09/2022	Mobilitazione completata alle 10:00. Autorizzazione a procedere con lo scopo del lavoro
09/09/2022	Operazioni di campionamento completate
09/09/2022	Demobilitazione completata alle 14:00
09/09/2022	San Pio transita ad Oristano

Sulla Nave San Pio sono state mobilitate le seguenti attrezzature.

**Tabella 6-13 Attrezzatura da rilievo**

Posizionamento – Ricevitore GNSS Trimble Marine SPS855
Posizionamento- RTK abilitato sulle frequenze L1, L2 e L5
Posizionamento - Antenna GA30
Sistema di Navigazione - Teledyne PDS2000
Prelievo campioni di fondale - Double Van Veen
Conservazione campioni – Box termici per campioni a bordo
Analisi dei Campioni - Tavole dei colori del suolo di Munsell Fotocamera digitale e lavagna bianca Etichette e buste secondo necessità
Sonda PH Eh

## 6.10 CALIBRAZIONI E VERIFICHE DI CAMPO

### 6.10.1 Calibrazione USBL

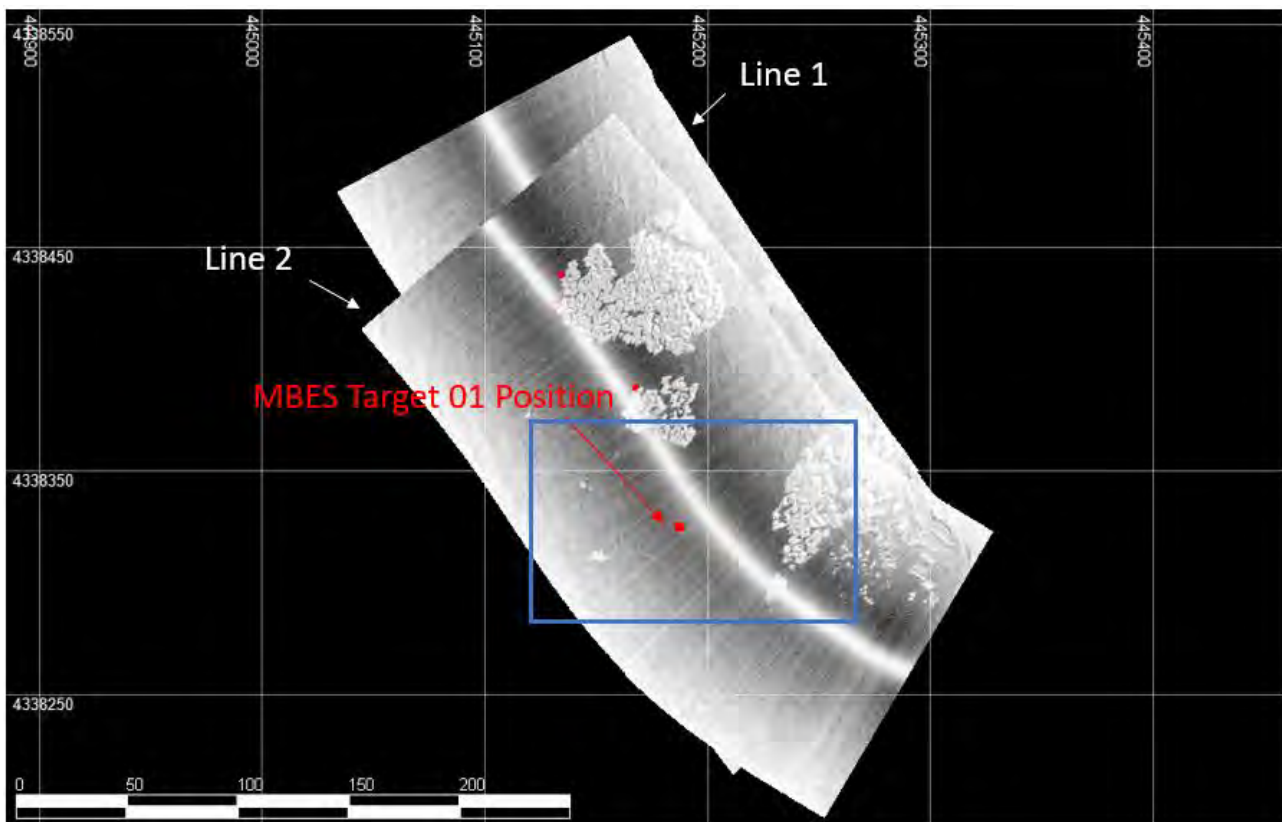
Il Sistema Easy Track USBL è stato mobilitato sulla M/B TRER il 17<sup>th</sup> maggio 2022, la testa del ricetrasmittitore è stata montata a palo.

Il sistema USBL è stato testato il 17 febbraio 2022 a Portoscuso. Mentre la M/B TRER era in banchina, un beacon USBL è stato posizionato a poppa a diverse distanze misurate a nastro fino a 20 m e le posizioni controllate sul sistema USBL.

### 6.10.2 Verifica del posizionamento SSS

Per poter verificare il posizionamento SSS sono state acquisite due line SSS con una rotta opposta su un'area specifica, già rilevata con il MBES (Da Figura 6-16 alla Figura 6-24). Per la verifica del posizionamento SSS, sono stati identificati tre targets.

Il test di verifica SSS è stato effettuato il 22/05/2022.



**Figura 6-16** Mappa che mostra le linee di verifica SSS ed il Target 01 MBES utilizzato per la verifica del posizionamento. Il riquadro blu è ingrandito nelle seguenti immagini



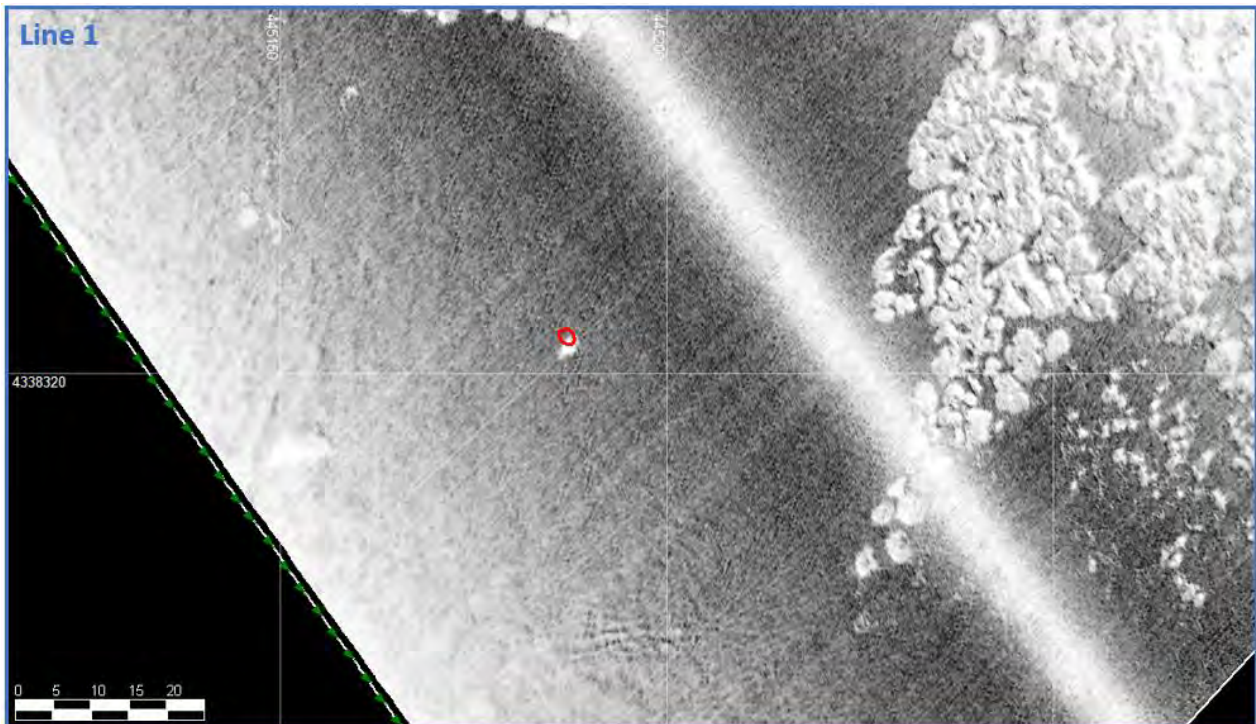


Figura 6-17 Zoom del riquadro blu della Figura 6-16 che rappresenta il target 01 rilevato dalla Linea 1 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso)

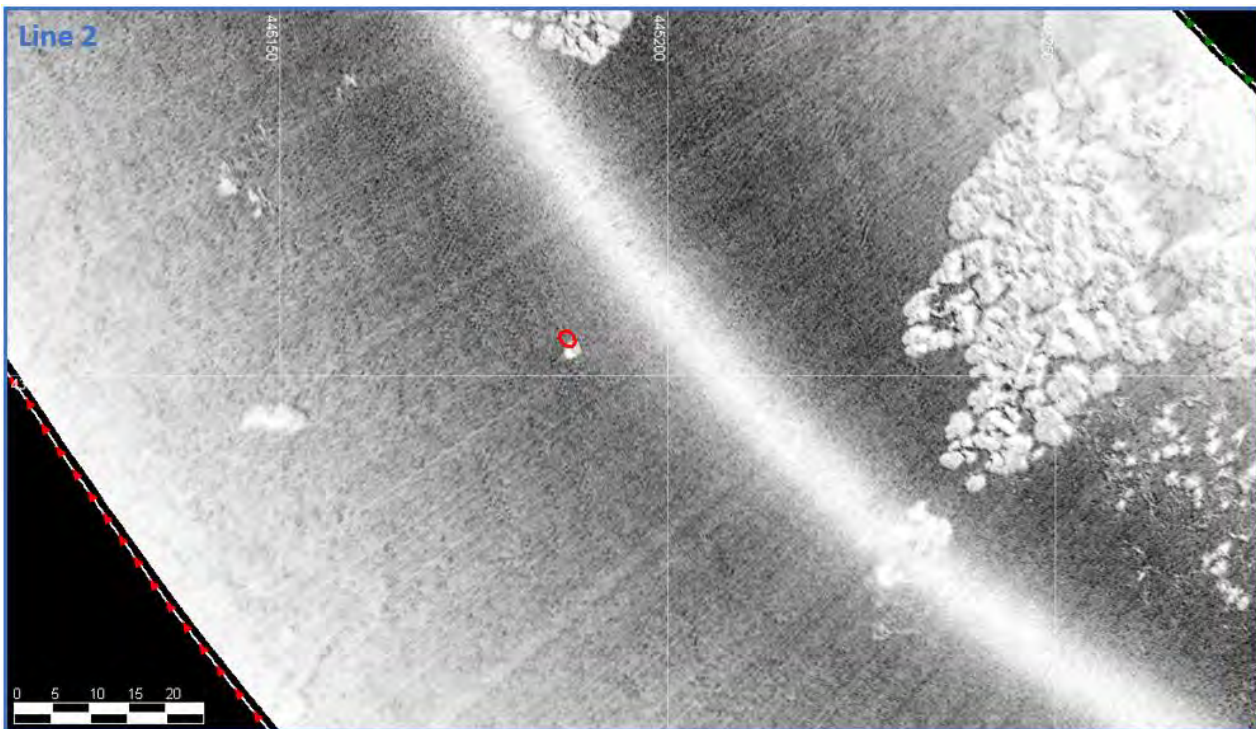
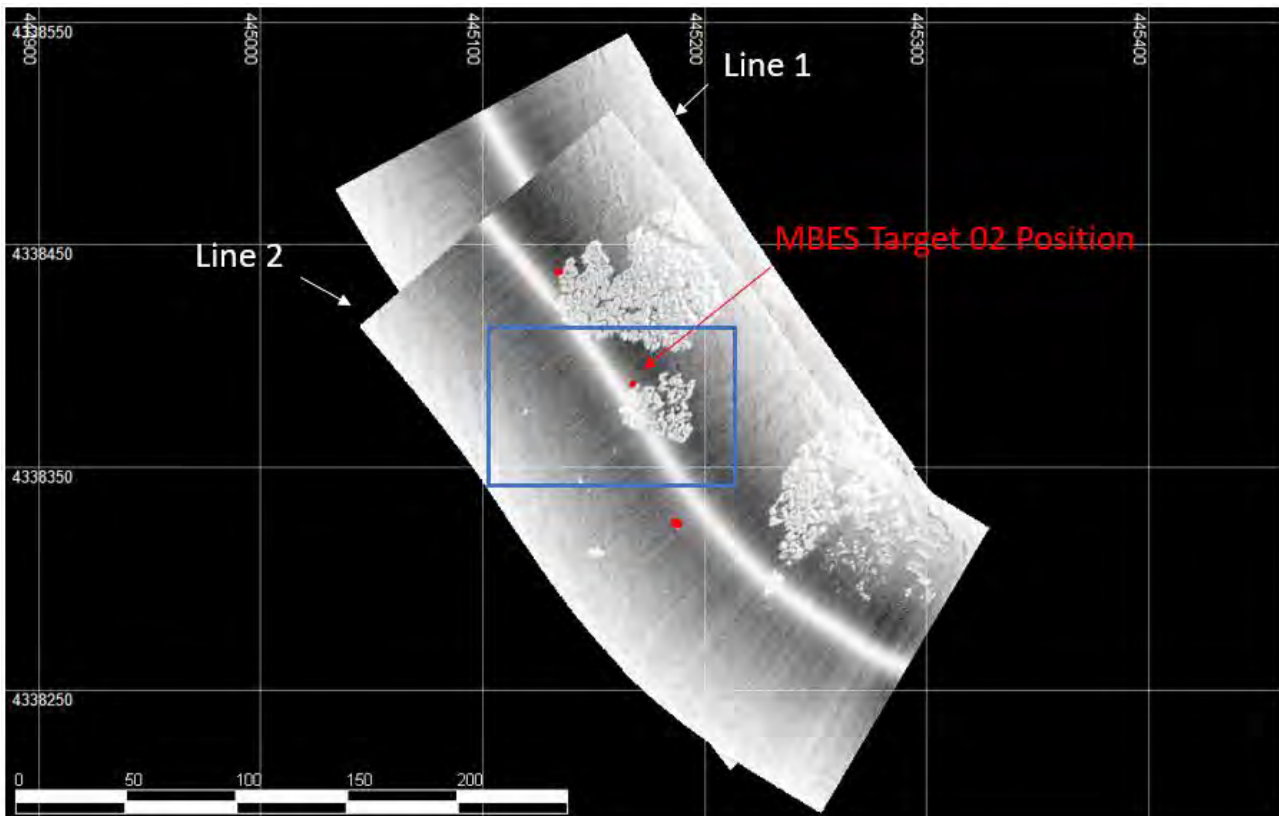
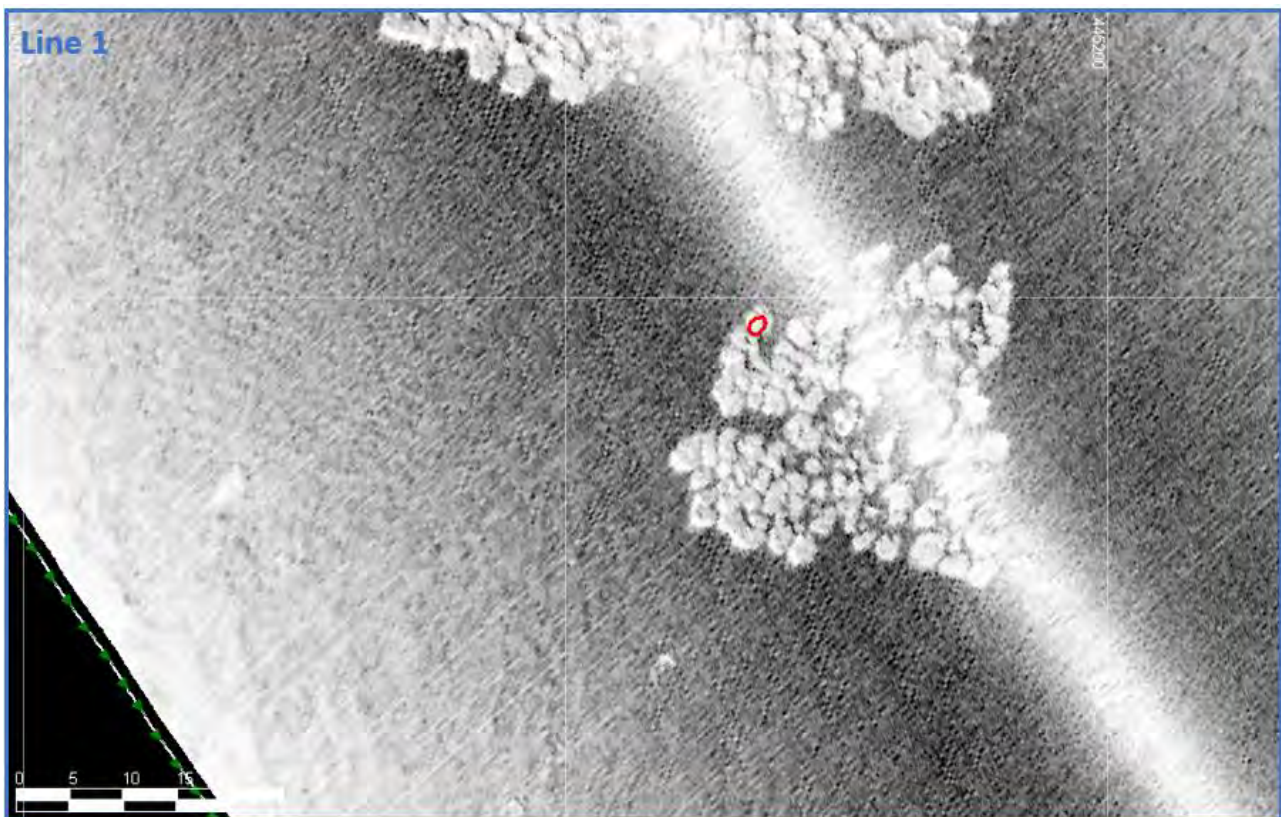


Figura 6-18 Zoom del riquadro blu della Figura 6-16 che rappresenta il target 01 rilevato dalla Linea 2 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso)



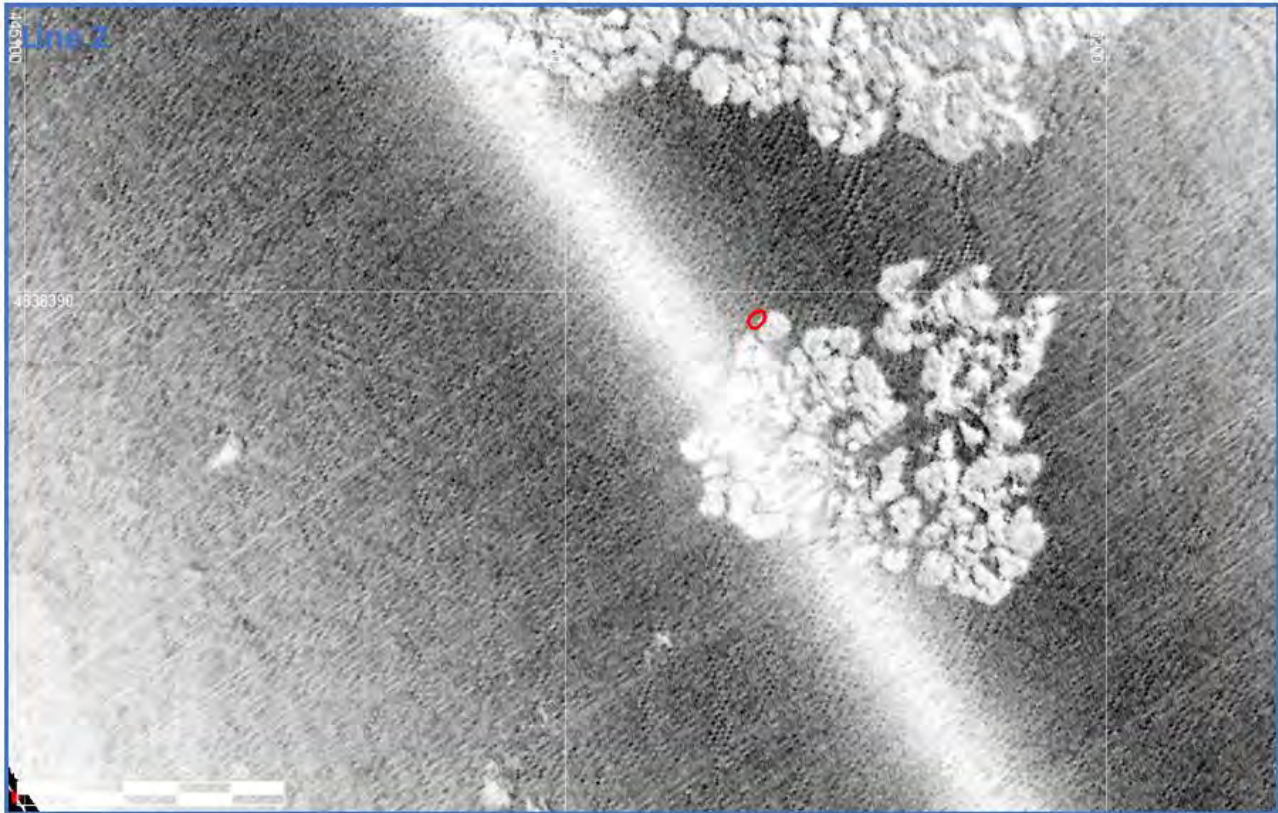


**Figura 6-19** Mappa che mostra le linee di verifica SSS ed il target 02 MBES utilizzato per la verifica del posizionamento. Il riquadro blu è ingrandito nella seguente figura

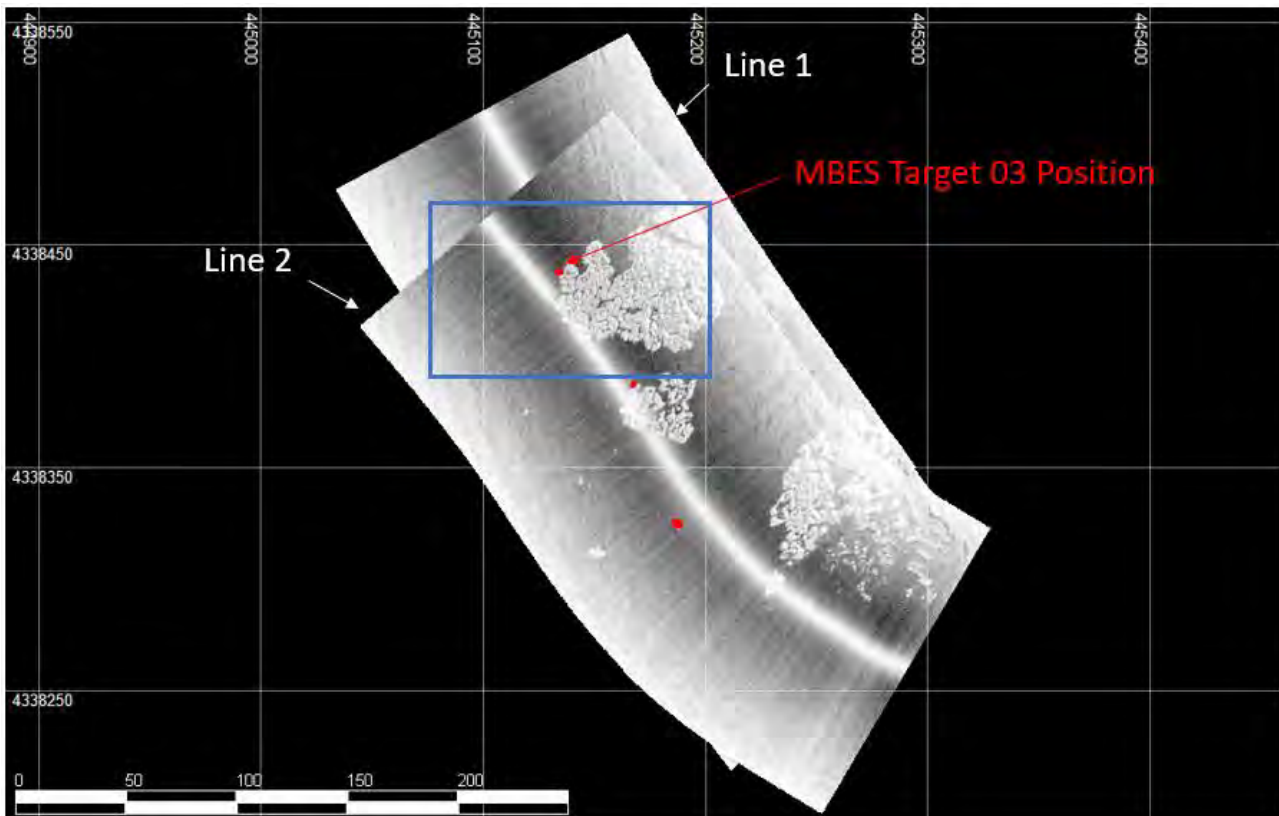


**Figura 6-20** Zoom del riquadro blu della Figura 6-19 che rappresenta il target 02 rilevato dalla Linea 1 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso)

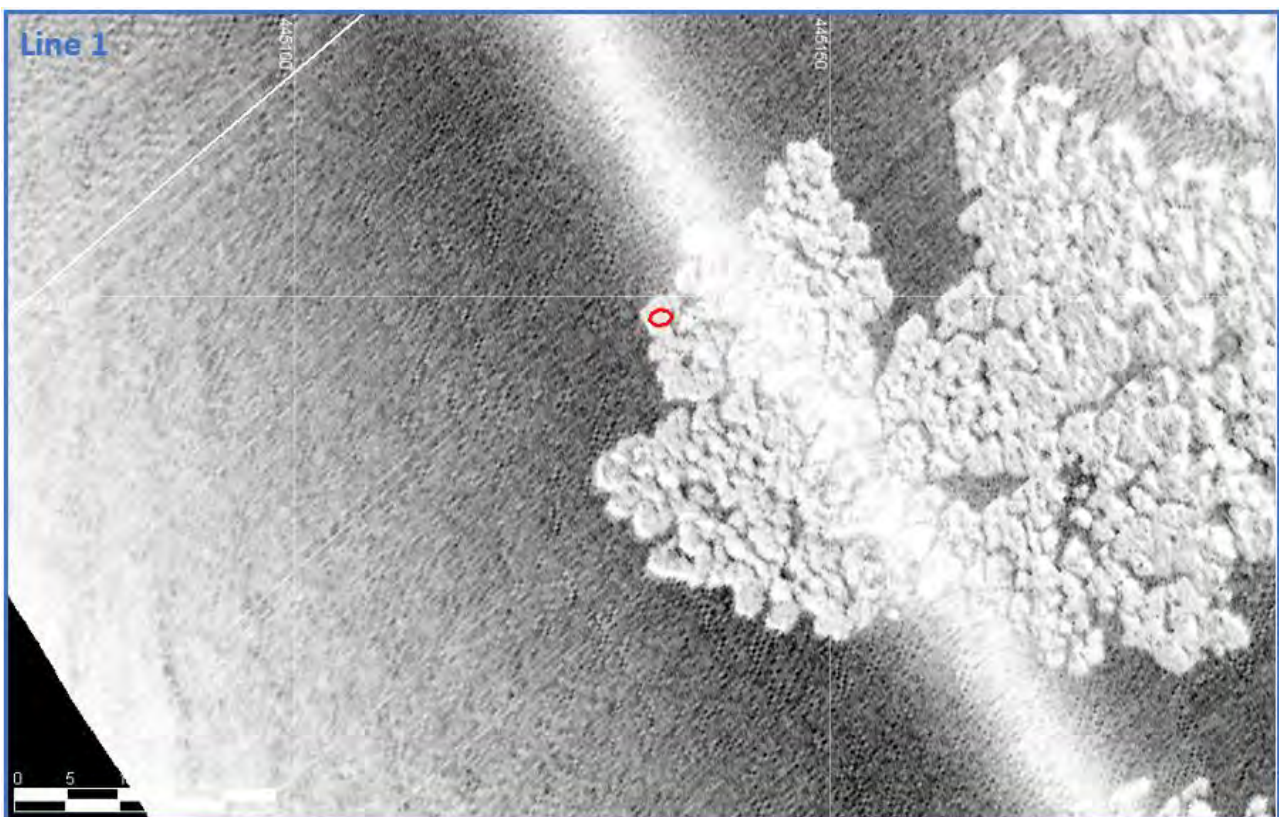




**Figura 6-21 Zoom del riquadro blu della Figura 6-19 che rappresenta il target 02 rilevato dalla Linea 02 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso)**



**Figura 6-22** Mappa che mostra le linee di verifica SSS ed il target 03 MBES utilizzato per la verifica del posizionamento. Il riquadro blu è ingrandito nelle seguenti figure



**Figura 6-23** Zoom del riquadro blu della Figura 6-22 che rappresenta il target 01 rilevato dalla Linea 1 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso)



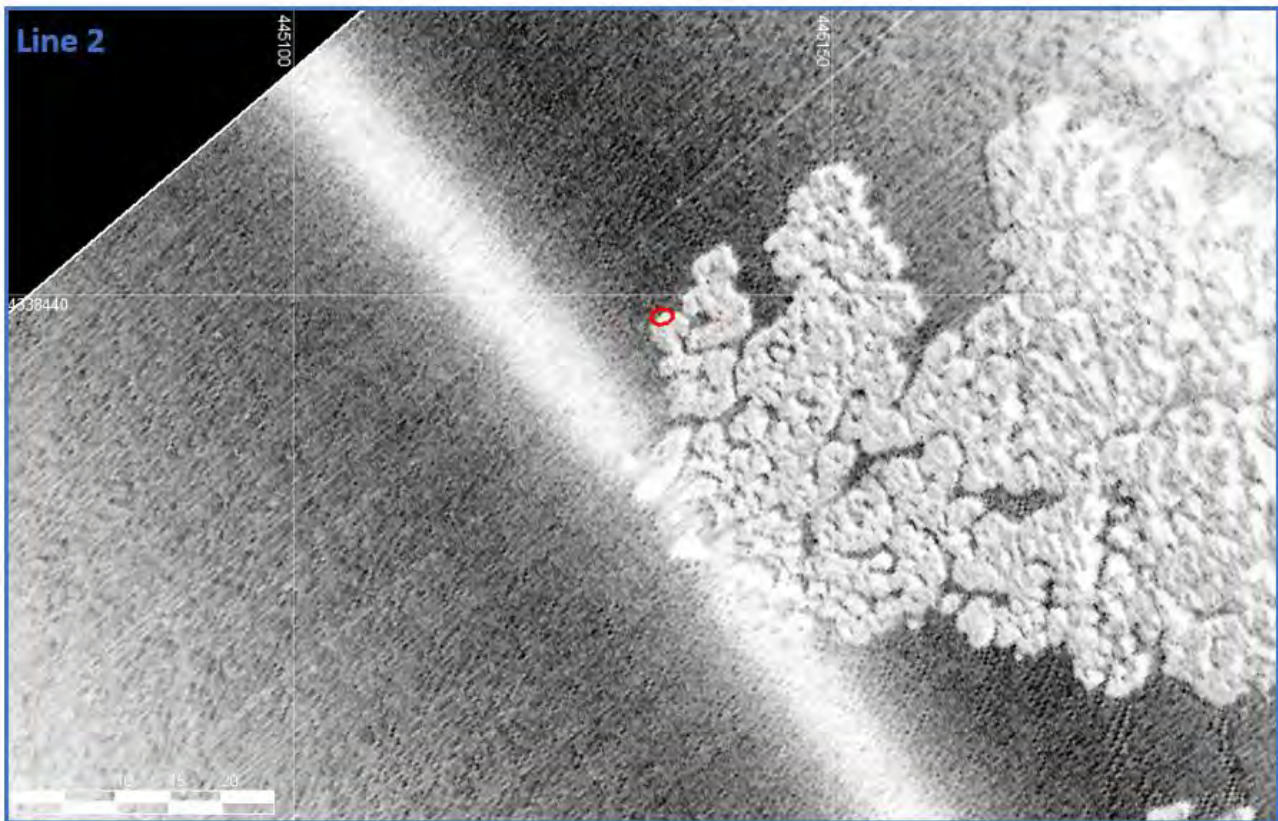


Figura 6-24 Zoom del riquadro blu della Figura 6-22 che rappresenta il target 03 rilevato dalla Linea 1 e la posizione MBES dello stesso target (in rosso)

I risultati della verifica del posizionamento sono riportati nella seguente tabella:

**Tabella 6-14 Risultati della verifica di posizionamento**

	Est(m)	Nord (m)
Posizione Target_01 MBES	445187.38	4338324.58
SSS Line 1 Target Position	445187.99	4338324.28
Errore (m)	0.61	0.30

	Est (m)	Nord (m)
Posizione Target_01 MBES	445187.38	4338324.58
SSS Line 2 Target Position	445187.89	4338323.93
Errore (m)	0.51	0.65

	Est (m)	Nord (m)
Posizione Target_02 MBES	445167.61	4338387.46
SSS Line 1 Target Position	445167.72	4338387.78
Errore (m)	0.11	0.32

	Est (m)	Nord (m)
Posizione Target_02 MBES	445167.61	4338387.46
SSS Line 2 Target Position	445168.70	4338387.03
Errore (m)	1.09	0.43

	Est (m)	Nord (m)
Posizione Target_03 MBES	445134.22	4338437.83
SSS Line 1 Target Position	445133.85	4338438.15
Errore (m)	0.37	0.32

	Est (m)	Nord (m)
Posizione Target_03 MBES	445134.22	4338437.83
SSS Line 2 Target Position	445134.40	4338437.07
Errore (m)	0.18	0.76

Errore Medio (m)	0.36	0.31
------------------	------	------

Errore medio (m)	0.59	0.61
------------------	------	------

La posizione SSS in entrambe le linee coincide abbastanza bene con la posizione MBES e l'errore, calcolato come la media degli errori di ciascun target, è accettabile considerando il budget di errore orizzontale del sistema USBL.

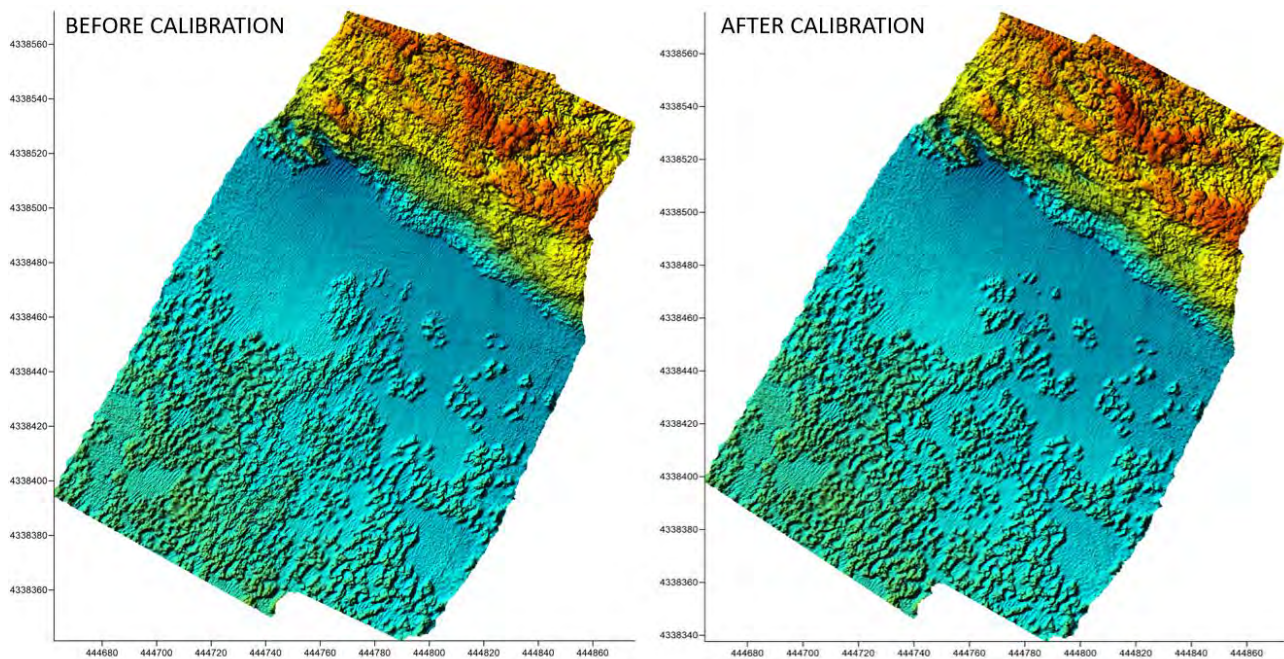
### 6.10.3 Calibrazione MBES

La calibrazione MBES è stata eseguita il 17 maggio 2022 su un'area di pendenza del fondale, a 19 m di profondità, navigando due linee con la stessa rotta (205° e 208°) ed una con rotta opposta (24°) con una distanza interlinea di 50 m.

I valori di correzione da applicare ai dati MBES sono:

- Rollio -0.03° PU+
- Beccheggio -0.26° BU+
- Imbardata 5.49°

Figura 6-25 mostra il DTM del MBES prima e dopo dell'applicazione dei valori di calibrazione.



**Figura 6-25 Grigliati MBES prima e dopo la calibrazione**

Il rapporto di calibrazione è presente in Allegato C di questo documento

### 6.10.4 Verifica SBP

Il 14 giugno 2022 il SBP è stato mobilitato sulla M/B TRER nel Porto di Portoscuso. Una volta interfacciato e configurato il sistema, il 15 giugno sono iniziate le attività di rilievo.

L'indagine con SBP è stata condotta dal 15 al 19 giugno, ma la maggior parte delle linee acquisite non hanno superato la fase di controllo qualità ed è stato necessario ripetere l'indagine SBP nei blocchi B02 e B03. Il SBP è stato ri-mobilitato a bordo della M/B TREE il 1 luglio per acquisire nuovamente le linee rigettate.

Per trovare le impostazioni finali del SBP, sono state percorse una serie di linee di prova il 3 e 4 luglio ed è stato effettuato un controllo qualità. La stessa linea è stata acquisita con diverse impostazioni dei parametri, come mostrato nelle seguenti immagini (Figura 6-26 Figura 6-27 Figura 6-28 Figure 6-29).

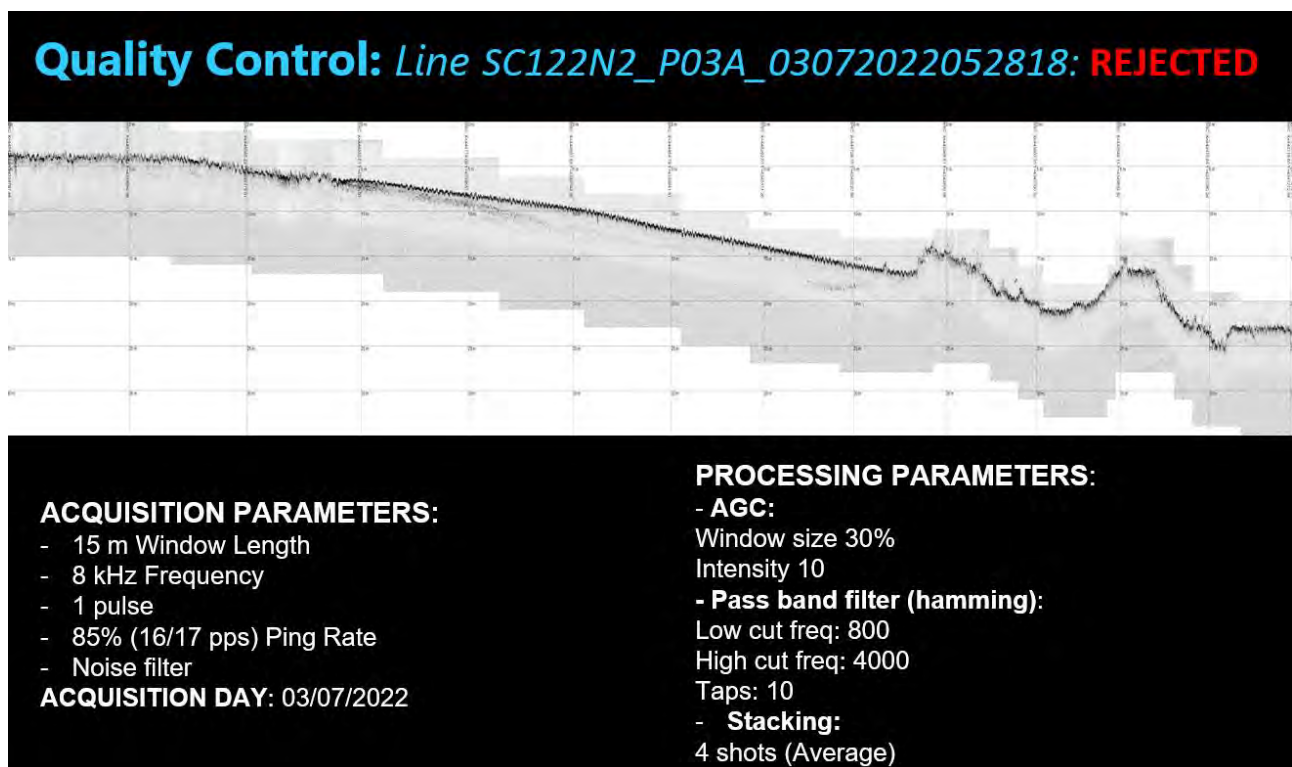
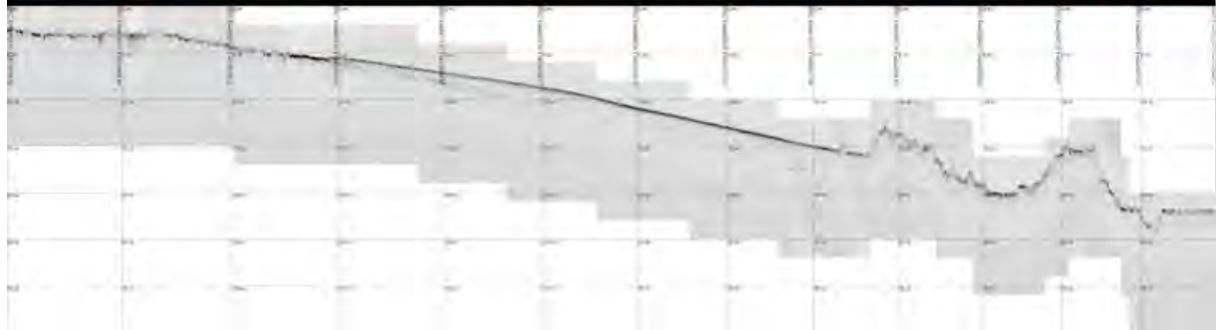


Figura 6-26 Linea di prova SBP rigettata (15m W L – 8Khz – 1 Pulse – 85% Ping rate – filtro del rumore)



**Quality Control: Line SC122N2\_P03A\_6kHz\_0407202208431 - REJECTED**



**ACQUISITION PARAMETERS:**

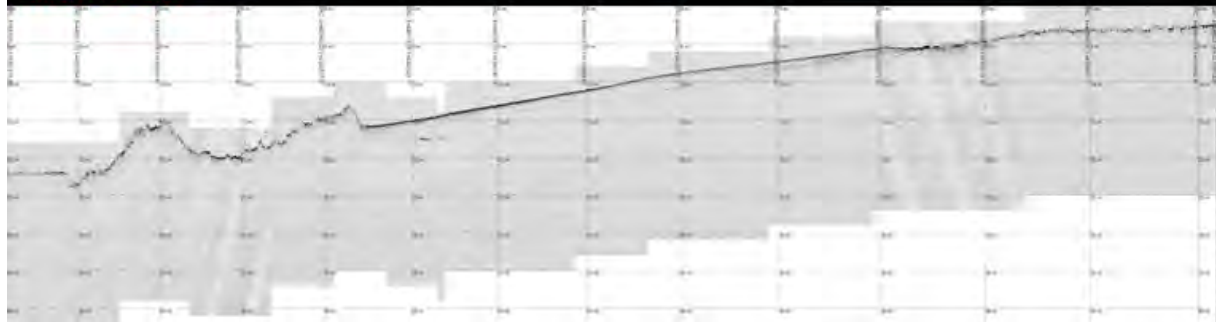
- 15 m Window Length
  - 6 kHz Frequency
  - 1 pulse
  - 55% (10.7 Hz) Ping Rate
  - Noise filter + Median Filter
- ACQUISITION DAY: 04/07/2022

**PROCESSING PARAMETERS:**

- AGC:
  - Window size 30%
  - Intensity 10
- Pass band filter (hamming):
  - Low cut freq: 800
  - High cut freq: 4000
  - Taps: 10
- Stacking:
  - 4 shots (Average)

Figura 6-27 Linea di prova SBP rigettata (15m W L – 6Khz – 1 Pulse – 55% Ping rate – noise filter + median Filter)

**Quality Control: Line SC122N2\_P03A\_6kHz\_25m\_04072022090850 - REJECTED**



**ACQUISITION PARAMETERS:**

- 25 m Window Length
  - 6 kHz Frequency
  - 1 pulse
  - 55% (10.7 Hz) Ping Rate
  - Noise filter + Median Filter
- ACQUISITION DAY: 04/07/2022

**PROCESSING PARAMETERS:**

- AGC:
  - Window size 30%
  - Intensity 10
- Pass band filter (hamming):
  - Low cut freq: 800
  - High cut freq: 4000
  - Taps: 10
- Stacking:
  - 4 shots (Average)

Figura 6-28 SBP Linea di prova SBP rigettata (25m W L – 6Khz – 1 Pulse – 55% Ping rate – noise filter + median Filter)

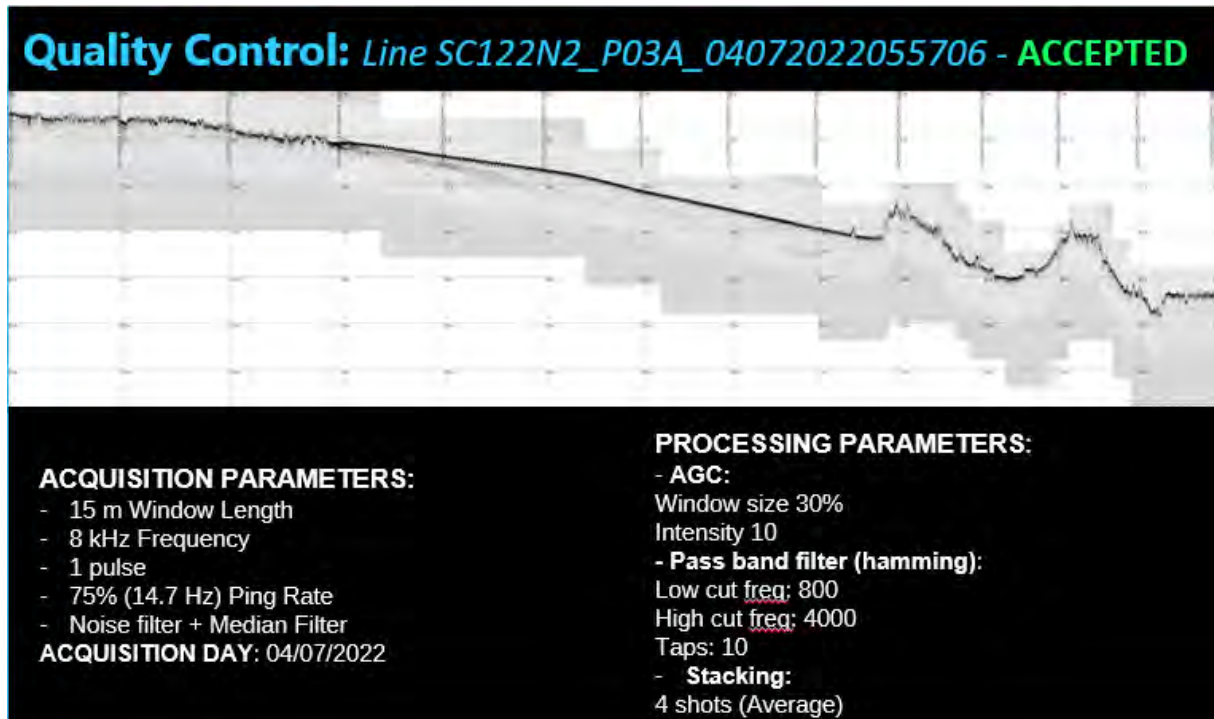


Figure 6-29 Linea di prova SBP accettata (15m W L – 8Khz – 1 Pulse – 75% Ping rate – noise filter + median Filter)

La Figura 6-29 mostra un profilo con le impostazioni scelte ai fini dell'indagine, come dettagliato nella seguente tabella:

**Tabella 6-15 Parametri del rilievo SBP**

Impostazione SBP	
Frequenza	8KHz
Ping Rate	75% (14.7Hz) – 7/13 pps
Pulse	1
Online filter	Noise Reduction + Median Filter
Range	15 m
Guadagno	46db



### 6.10.5 Verifica SPK

Il 25 giugno sono stati effettuati una serie di test nel Blocco 3 (profondità 45-75 m) per impostare i parametri di acquisizione sismica dello sparker. La lunghezza della registrazione è stata stabilita a 200 msec con una frequenza di campionamento di 10 kHz (2000 campioni per traccia). La sorgente è stata rimorchiata dal centro della poppa della nave TRER e lo streamer (8 idrofoni in modalità monocanale) è stato rimorchiato dalla parte sinistra. Nella tabella seguente sono riportati i dettagli degli strumenti e i principali parametri di acquisizione.

**Tabella 6-16 Dettagli dello strumento Geospark e parametri di acquisizione**

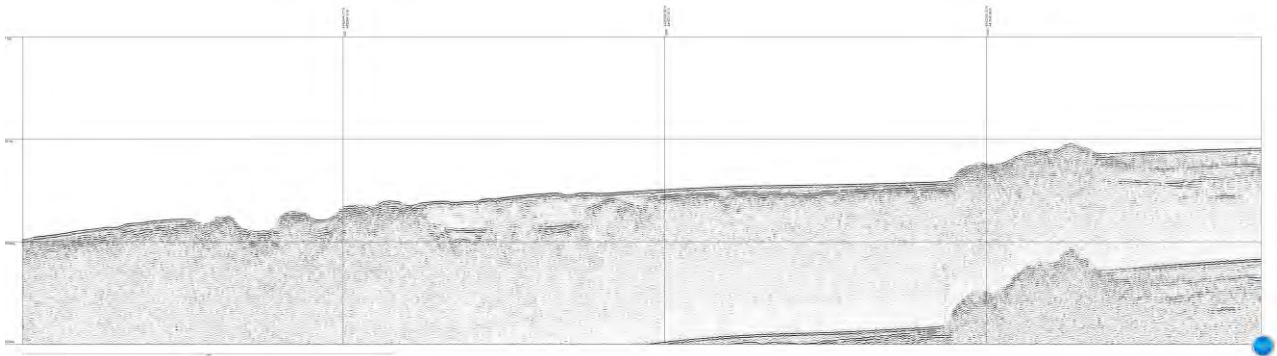
<b>Dettagli dello strumento Geospark e parametri di acquisizione</b>	
Sorgente e tasso energetico	Geospark (Geomarine Survey System NL): 500, 600, 800, 1000 J
Streamer	Streamer Geosense (Geomarine Survey System NL) 8 idrofoni nella sezione attiva distanziati 50 cm
Registratore	Minitrace II (Geomarine Survey NL)
Software di acquisizione	GeoSuite Acquisition
Offset ricevitore (centro dell'array di idrofoni) (da poppa)	20 m
Offset della Sorgente (da poppa)	18 m
Velocità di sparo	0.5, 0.75, 1 sec
Lunghezza della registrazione	200 msec
Frequenza di campionamento	Sampling rate 10 kHz, 2000 samples
Formato di esportazione dei dati	Standard segy

Le prime prove sono state effettuate utilizzando un'energia di 500 joule per sparo, ma senza una buona riflessione del fondale.

I condensatori della sorgente Geospark non riuscivano a tenere il passo con un intervallo di sparo di 0.5 sec ed un'energia > 500 J. Per tale ragione e per mantenere una risoluzione spaziale abbastanza elevata, dopo una serie di prove, è stato scelto un intervallo di sparo di 0.75 sec ed un'energia di 600 J (per maggiori dettagli consultare l'Allegato B di questo documento).

La qualità complessiva dei dati è stata considerata adeguata allo scopo. La penetrazione nei sedimenti ha raggiunto i 25 msec (TWTT).

La Figura 6-30 mostra un profilo con le impostazioni scelte ai fini dell'indagine.



**Figura 6-30** Linea elaborata SC122N3-U07A e acquisita con parametri di acquisizione scelti

## 7 SOMMARIO ESECUTIVO DELLE OPERAZIONI

Al termine delle attività di Mobilitazione avviate il 12 maggio a Cagliari, la M/B TRER è arrivata a Portoscuso (SU) il 16 maggio per dare inizio al rilievo geofisico sottocosta (WP1) ed al rilievo ambientale WP2, comprendente campionamento sedimenti, campionamento acque e rilievo con ROV. La fase WP1 è stata suddivisa in 2 passaggi:

- Passaggio n° 1, Indagine MBES/SSS/MAG
- Passaggio n° 2, Indagine SBP/SPK

I sistemi MBES, SSS e MAG sono stati gestiti insieme dove possibile.

Durante la fase WP1 sono stati inoltre effettuati i campionamenti d'acqua.

A causa di interferenze elettriche, nel passaggio n°2 della fase WP1, i sistemi SBP e SPK sono stati utilizzati separatamente.

Al completamento della fase WP1, è stato mobilitato il ROV per iniziare la fase WP2.

I campionamenti dei sedimenti saranno effettuati con un'altra imbarcazione (M/B San Pio).

I punti chiave delle operazioni sono elencati nella tabella seguente:

Data	Eventi
12/05/2022	Arrivo di tutto il personale di bordo a Cagliari per iniziare le attività di mobilitazione
15/05/2022	Completamento della fase di mobilitazione in banchina a Cagliari
16/05/2022	Transito della M/B TRER a Portoscuso per completare le attività di mobilitazione
17/05/2022	Verifica USBL e calibrazione MBES
17/05/2022	Inizio del rilievo MBES
22/05/2022	Verifica SSS
22/05/2022	Inizio del rilievo MBES/SSS /MAG (tutti i sensori in un unico passaggio)
12/06/2022	Rilievo MBES/SSS/MAG completato
14/06/2022	Mobilitazione SBP
14/06/2022	Inizio del rilievo SBP
15/06/2022	Mobilitazione SPK
16/06/2022	Problemi elettrici per SPK con il generatore della nave
19/06/2022	Rilievo SBP completato
24/06/2022	Mobilitazione di un generatore esterno. Problema elettrico risolto, SPK operativo
25/06/2022	Inizio del rilievo SPK
27/06/2022	Campionamento d'acqua nei punti WS3 e WS4
30/06/2022	Rilievo con SPK completato
01/06/2022	Demobilitazione SPK

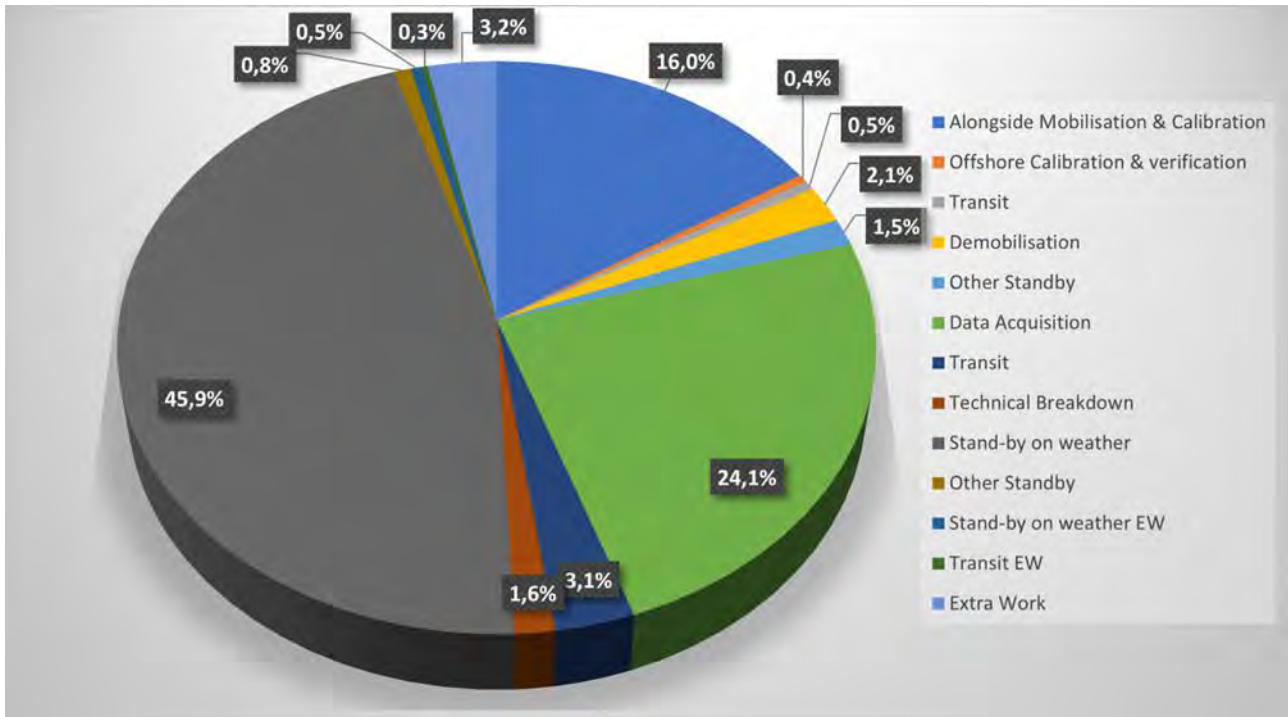
Data	Eventi
02/07/2022	Rimobilizzazione SBP per rieseguire le linee di indagine SBP
03/07/2022	SBP survey test lines to verify SBP operational setting
04/07/2022	Water sampling at station WS1 e WS2
10/07/2022	Scopo del lavoro SBP completato
12/07/2022	Mobilizzazione ROV
17/07/2022	Demobilizzazione dalla M/B TRER della strumentazione d'indagine e del ROV. Fine della fase di rilievo geofisico e sismico (WP1). Ispezione visiva ROV completata.

**Tabella 7-1 Sommario Esecutivo delle Operazioni**

Le operazioni sono state influenzate dalle condizioni meteorologiche, in particolare circa il 45,9% dell'intero periodo del progetto, come mostrato nella Figura 7-1 e dettagliato nella Tabella 7-2. Tutte le operazioni sono incluse "Acquisizione Dati" (*Data Acquisition*) e comprendono le operazioni stesse, le attività di preparazione prima dell'inizio delle operazioni di indagine e le operazioni di backup alla fine di ogni giornata lavorativa.

RIEPILOGO DELLE ATTIVITA'				
	Attività	Codice	Ore Accumulate	Giorni Accumulati
<b>MOBILITAZIONE DEMIBILITAZIONE</b>	Mobilizzazione e Calibrazioni in banchina	MOB	126:25	10,53
	Calibrazioni e verifiche offshore	CAL	03:45	0,31
	Transito	Transit	04:30	0,38
	Guasto Tecnico	Break	00:00	0,00
	Stand-by meteo	WoW_MOB	00:00	0,00
	Demobilizzazione	DEMOB	16:44	1,39
	Other Standby	Stby_O	12:00	1,00
<b>Rilievi Offshore</b>	Acquisizione Dati	OPS	190:03	15,84
	Crossing	XING	00:00	0,00
	Infill	OPS_I	00:00	0,00
	Transito	Transit_OS	24:56	2,08
	Guastp Tecnico	Break	12:42	1,06
	Stand-by meteo	WoW	362:31	30,21
	Other Standby	Stby_Os	06:20	0,53
	Stand-by meteo EW	WoW_EW	04:10	0,35
	Transito EW	Transit_EW	02:10	0,18
	Lavoro Extra	OPS_EW	25:44	2,14
	<b>Total</b>		<b>792:00</b>	<b>66,00</b>

**Tabella 7-2 Riepilogo delle attività**



**Figura 7-1 Statistiche di progetto**

Il seguente paragrafo descrive le operazioni delle fasi WP1 e WP2

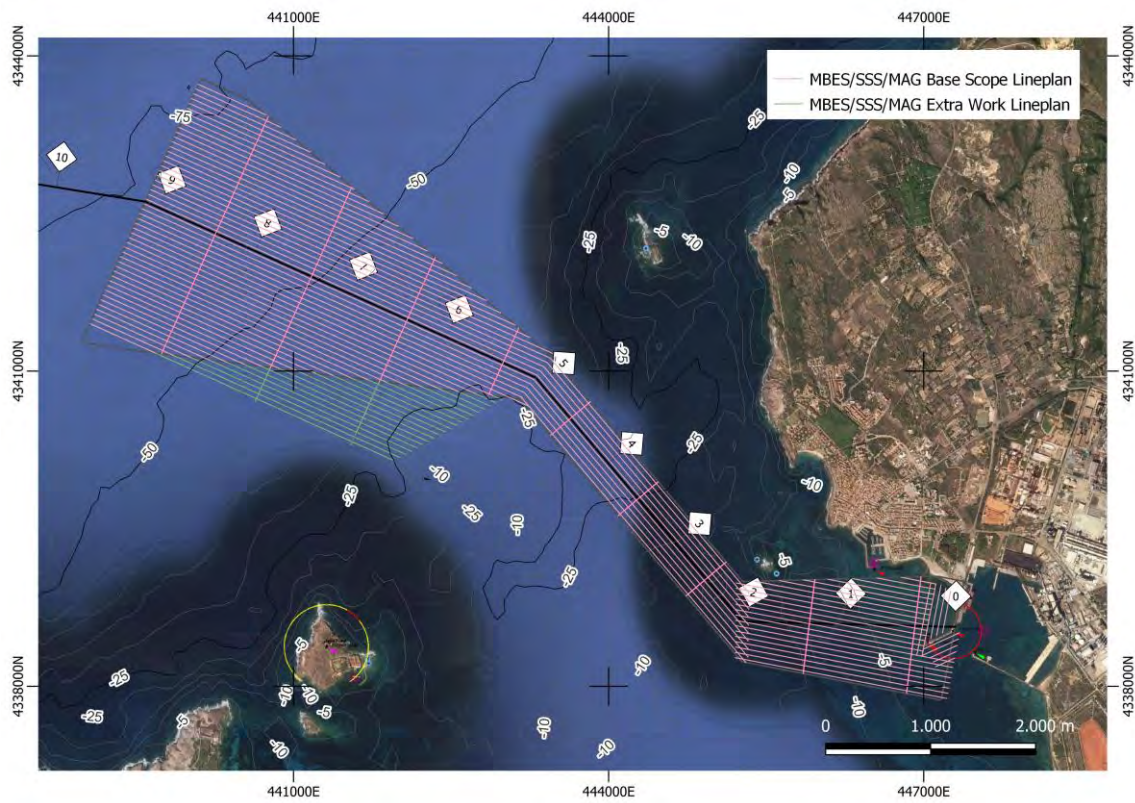
## 7.1 RILIEVO MBES/SSS/MAG

L'indagine MBES è stata effettuata nell'area di lavoro originaria (Figura 7-2) dal 17 maggio al 12 giugno. Un'area aggiuntiva è stata richiesta successivamente dal cliente, dopo che sono stati individuati due depositi relitti di spiaggia (*beachrocks*) molto ripide nella zona originaria, che potrebbe essere un potenziale problema per la fase di posa dei cavi. L'area di indagine è stata quindi estesa a Sud-Ovest del Blocco 3, (area verde nella Figura 7-2). Il lavoro aggiuntivo è stato completato il 13 giugno.

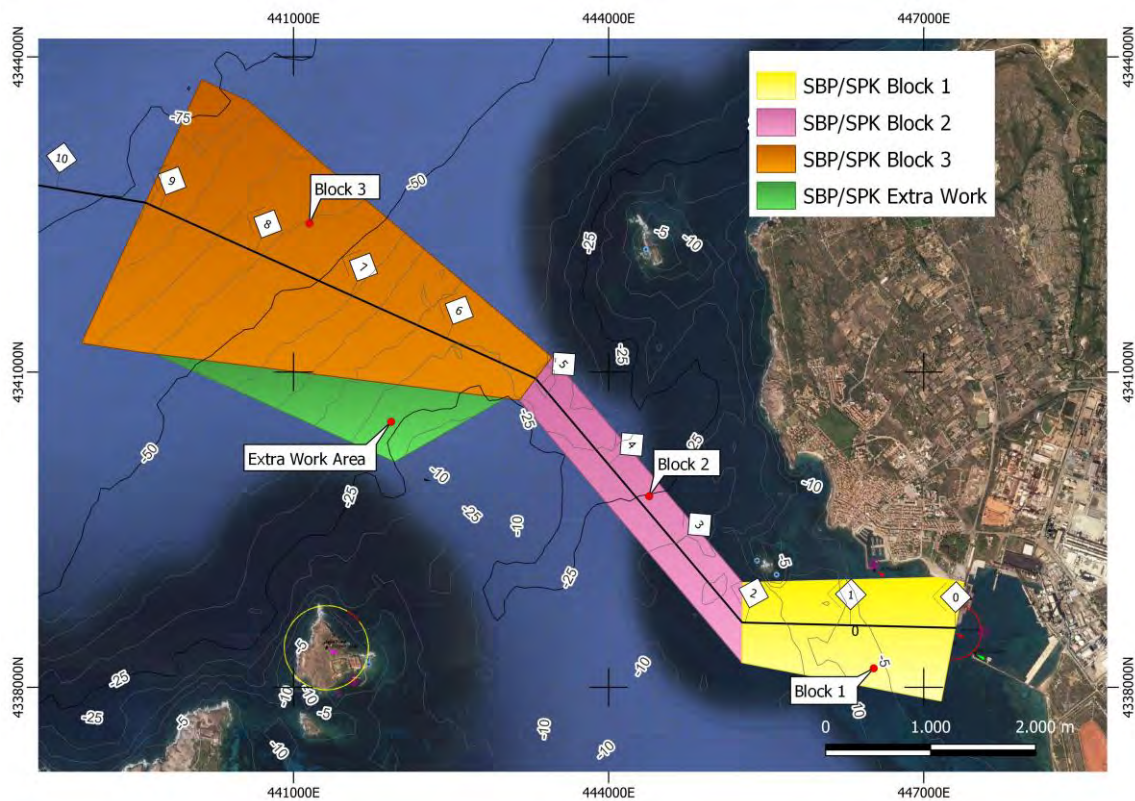
Prima di iniziare lo scopo del lavoro MBES, è stata effettuata la calibrazione MBES il 17 maggio (per ulteriori dettagli riferirsi alla sezione 6.10.3). Al fine di caratterizzare il fondale marino e identificare qualsiasi tipo di pericolo per gli strumenti trainati, è stato eseguito un Rilievo MBES di ricognizione.

Il Passaggio 1 è stato effettuato utilizzando i sensori MBES, SSS e MAG contemporaneamente, con una distanza interlinea di 50 m, come mostrato nel piano linee nella Figura 7-2, ad eccezione del Blocco 1, il piano linee originale è stato seguito soltanto per il rilievo MBES. Il piano linee è stato suddiviso in due blocchi, il Blocco 1 che va da KP 0.000 a KP 2.000 approssimativamente, coprendo l'intera area di acqua molto bassa, ed il Blocco 2 che ricopre la restante area. Originariamente il piano linee del rilievo era composto da 3 blocchi (Figura 7-3), ma per ridurre i tempi di manovra, i blocchi 2 e 3 sono stati accorpati in un unico blocco (Figura 7-4). Un controllo di qualità è stato effettuato sui dati SSS per garantire che fosse raggiunta la piena copertura nell'accostata. (approssimativamente a KP 5.000).

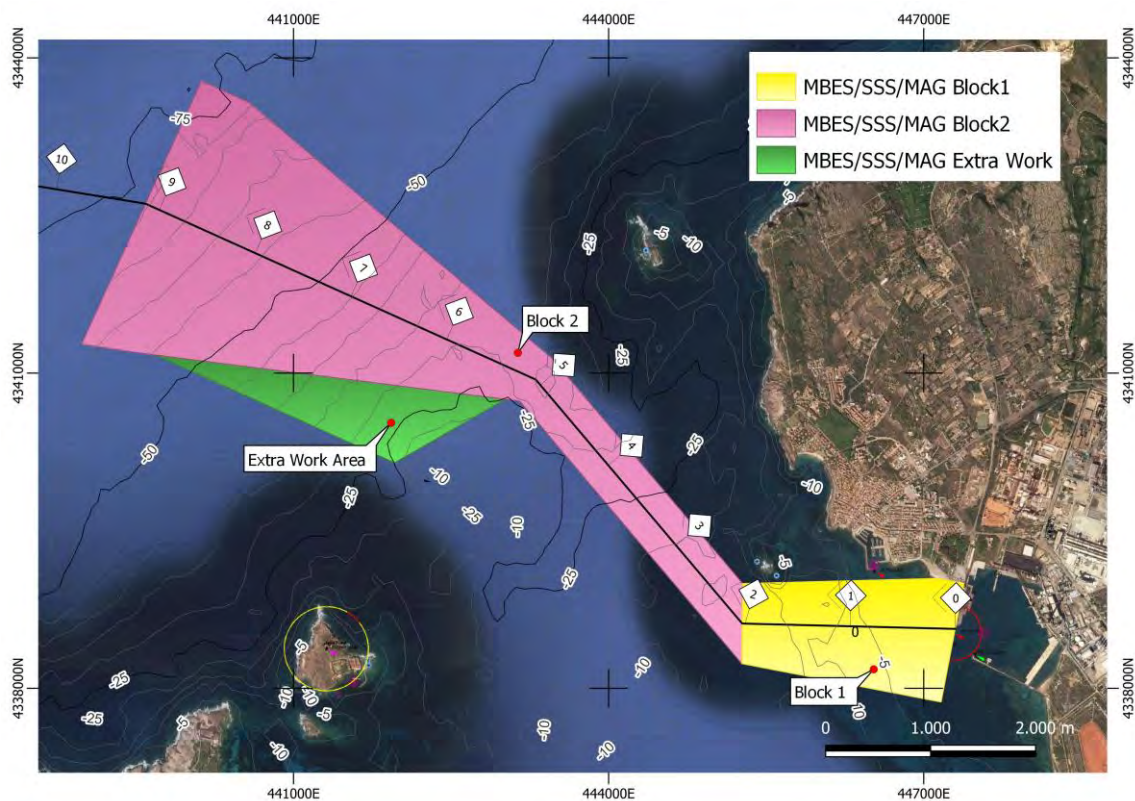




**Figura 7-2 Piano linee MBES/SSS/MAG**



**Figura 7-3 Blocchi del rilievo SBP/SPK**

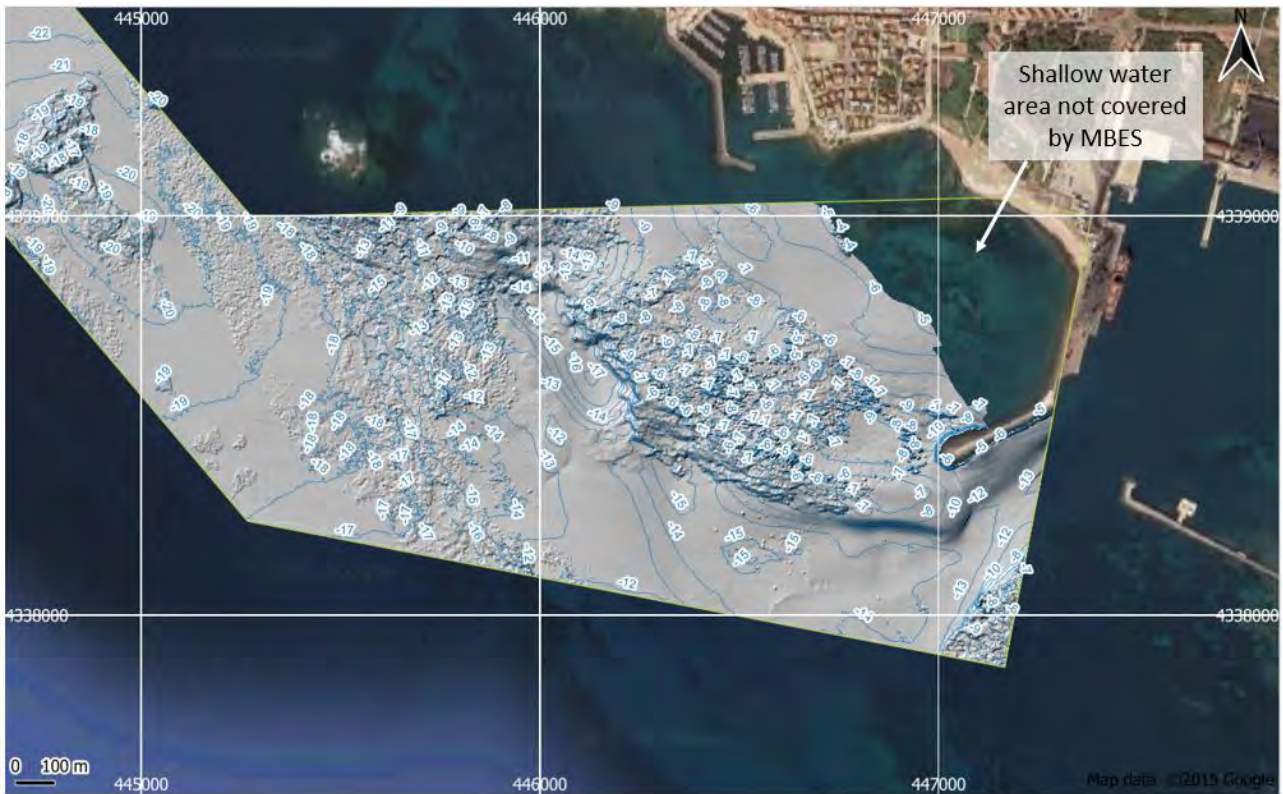


**Figura 7-4 Blocchi del rilievo MBES/SSS/MAG**

Le impostazioni utilizzate durante l'indagine sono dettagliate nella Tabella 7-3.

Nel Blocco 1 sono stati ispezionati un totale di 35.744 km dello scopo di base, invece dei 44.580 km pianificati, a causa della limitazione delle manovre dell'imbarcazione nelle zone di acque molto basse (Figura 7-5). Ulteriori 42.273 km di linee di riempimento sono state eseguite per raggiungere la copertura richiesta. Nel Blocco 2, sono stati invece ispezionati 174.526 km. Nell'area aggiuntiva sono stati ispezionati un totale di 31.204 km.





**Figura 7-5 Copertura MBES in acque basse**

Prima di iniziare l'Indagine MBES/SSS/MAG nell'area aggiuntiva, è stato eseguito un rilievo MBES lungo le beachrocks per capire la loro estensione e per vedere se fosse necessaria un'ulteriore area aggiuntiva. Il Cliente non ha ritenuto necessario ampliare ulteriormente l'area aggiuntiva, quindi sono stati rilevati un totale di 6.185 km lungo i depositi relitti di spiaggia (*beachrocks*).

I rilievi SSS / MAG sono stati svolti contemporaneamente al rilievo MBES ove possibile, ad eccezione del Blocco 1 dove il rilievo SSS/MAG è stato svolto separatamente. Inoltre, su richiesta di Martech, il piano linee del rilievo SSS / MAG per il Blocco 1 è stato ruotato in modo da avere le linee di acquisizione il più possibile parallele alle isobate, per ridurre al minimo il cavo fuori e ridurre il rischio di cambio linea nelle manovre (Figura 7-6).

Prima di iniziare lo scopo del lavoro, è stata eseguita una verifica del posizionamento SSS (fare riferimento alla sezione 6.10.2 per maggiori dettagli).

A causa della limitazione di manovra della M/B TRER con gli strumenti trainati (circa 10 m di profondità), le linee trasversali SC122N-AX04, SC122N-AX05, SC122N-AX06, SC122N-AX07 non sono state acquisite con SSS/MAG ma solamente con MBES.

Le linee acquisite con le operazioni MBES/SSS/MAG sono dettagliate nella Tabella 7-4

**Tabella 7-3 Impostazioni di acquisizione**

<b>IMPOSTAZIONI DI ACQUISIZIONE</b>	
MBES	
Frequenza	400Khz
SSS (Bassa Frequenza)	
Frequenza	450Khz
Range	75m

IMPOSTAZIONI DI ACQUISIZIONE	
SSS (Alta Frequenza)	
Frequenza	900Khz
Range	75m



Figura 7-6 Piano linee SSS/MAG Blocco1

Tabella 7-4 Rilievo MBES

Rilievi MBES/SSS/MAG						
Data	Nome linea	Blocco	Lunghezza pianificata (m)	Lunghezza rilevata (m)	Sensore	Note
20/05/2022	SC122N1-A21	1	560	145	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A20	1	788	405	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A19	1	1015	689	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A18	1	1242	971	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A17	1	1470	1310	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A16	1	1697	1549	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A15	1	1867	1767	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A14	1	1858	1786	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A13	1	1849	1844	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A12	1	1840	1840	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda

Rilievi MBES/SSS/MAG						
Data	Nome linea	Blocco	Lunghezza pianificata (m)	Lunghezza rilevata (m)	Sensore	Note
20/05/2022	SC122N1-A11	1	1831	1776	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A10	1	1822	1770	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-A9	1	1813	1801	MBES	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
20/05/2022	SC122N1-I01	1		Lunghezza totale infill 21768m	MBES	
20/05/2022	SC122N1-I02	1			MBES	
20/05/2022	SC122N1-I03	1			MBES	
20/05/2022	SC122N1-I04	1			MBES	
20/05/2022	SC122N1-I05	1			MBES	
20/05/2022	SC122N1-I06	1			MBES	
20/05/2022	SC122N1-I07	1			MBES	
20/05/2022	SC122N1-I08	1			MBES	
20/05/2022	SC122N1-I09	1			MBES	
20/05/2022	SC122N1-I10	1			MBES	
20/05/2022	SC122N1-I11	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-A8	1	2113	2113	MBES	
21/05/2022	SC122N1-A7	1	2104	2104	MBES	
21/05/2022	SC122N1-A6	1	2095	2095	MBES	
21/05/2022	SC122N1-A5	1	2086	2086	MBES	
21/05/2022	SC122N1-A4	1	2077	2077	MBES	
21/05/2022	SC122N1-A3	1	2068	2068	MBES	
21/05/2022	SC122N1-A2	1	2059	2059	MBES	
21/05/2022	SC122N1-A1	1	2050	2050	MBES	
21/05/2022	SC122N-AX15	1	378	378	MBES	
21/05/2022	SC122N-AX16	1	378	378	MBES	
21/05/2022	SC122N-AX17	1	283	283	MBES	
21/05/2022	SC122N-AX18	1	233	233	MBES	
21/05/2022	SC122N-AX19	1	197	197	MBES	
21/05/2022	SC122N1-I12	1		Lunghezza totale linee di riempimento 16664m	MBES	
21/05/2022	SC122N1-I13	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I14	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I15	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I16	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I17	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I18	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I19	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I20	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I21	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I22	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I23	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I24	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I25	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I26	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I27	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I28	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I29	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I30	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I31	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I32	1			MBES	
21/05/2022	SC122N1-I33	1		MBES		
21/05/2022	SC122N1-I34	1		MBES		
21/05/2022	SC122N1-I35	1		MBES		
22/05/2022	SC122N2-A10	2	1822	1822	MBES/SSS/MAG	
22/05/2022	SC122N2-A08	2	2113	2113	MBES/SSS/MAG	
22/05/2022	SC122N2-A06	2	2095	2095	MBES/SSS/MAG	

Rilievi MBES/SSS/MAG						
Data	Nome linea	Blocco	Lunghezza pianificata (m)	Lunghezza rilevata (m)	Sensore	Note
22/05/2022	SC122N2-A04	2	2077	2077	MBES/SSS/MAG	
22/05/2022	SC122N2-A02	2	2059	2059	MBES/SSS/MAG	
22/05/2022	SC122N2-A01	2	2050	2050	MBES/SSS/MAG	
22/05/2022	SC122N2-A03	2	2068	2068	MBES/SSS/MAG	
22/05/2022	SC122N2-A05	2	2086	2086	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A07	2	7089	7089	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A09	2	7055	7055	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A11	2	4126	4126	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A13	2	3869	3869	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A15	2	3694	3694	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A17	2	3518	3518	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A19	2	3343	3343	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A21	2	3167	3167	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A23	2	2992	2992	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A25	2	2816	2816	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A27	2	2641	2641	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A29	2	2465	2465	MBES/SSS/MAG	
24/05/2022	SC122N2-A31	2	2289	2289	MBES/SSS/MAG	
30/05/2022	SC122N-AX01	2	2477	2477	MBES	
30/05/2022	SC122N-AX02	2	1885	1885	MBES	
30/05/2022	SC122N-AX03	2	1293	1293	MBES	
30/05/2022	SC122N-AX04	2	701	701	MBES	
30/05/2022	SC122N-AX05	2	500	500	MBES	
30/05/2022	SC122N-AX06	2	500	500	MBES	
30/05/2022	SC122N-AX07	2	500	500	MBES	
30/05/2022	SC122N-AX08	2	900	900	MBES	
30/05/2022	SC122N2-A12	2	4126	4126	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A33	2	2114	2114	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A35	2	1938	1938	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A37	2	1763	1763	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A39	2	1587	1587	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A41	2	1412	1412	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A43	2	1236	1236	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A45	2	1061	1061	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A22	2	3123	3123	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A24	2	2960	2960	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A26	2	2797	2797	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A28	2	2634	2634	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A30	2	2471	2471	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A32	2	2307	2307	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A34	2	2144	2144	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A36	2	1981	1981	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A38	2	1818	1818	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A40	2	1655	1655	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A42	2	1492	1492	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A44	2	1329	1329	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A46	2	1165	1165	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A48	2	1002	1002	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A50	2	839	839	MBES/SSS/MAG	
31/05/2022	SC122N2-A52	2	676	676	MBES/SSS/MAG	
01/06/2022	SC122N2-A01A	2			MBES/SSS/MAG	
01/06/2022	SC122N2-A07A	2			MBES/SSS/MAG	
01/06/2022	SC122N2-A07B	2			MBES/SSS/MAG	
01/06/2022	SC122N2-A08A	2			MBES/SSS/MAG	
01/06/2022	SC122N2-A10A	2			MBES/SSS/MAG	
01/06/2022	SC122N2-A10B	2			MBES/SSS/MAG	
01/06/2022	SC122N2-A17A	2			MBES/SSS/MAG	



<b>Rilievi MBES/SSS/MAG</b>						
<b>Data</b>	<b>Nome linea</b>	<b>Blocco</b>	<b>Lunghezza pianificata (m)</b>	<b>Lunghezza rilevata (m)</b>	<b>Sensore</b>	<b>Note</b>
02/06/2022	SC122N-AX01A	2	2477	2477	SSS/MAG	
02/06/2022	SC122N-AX02A	2	1885	1885	SSS/MAG	
02/06/2022	SC122N-AX03A	2	1293	1293	SSS/MAG	
02/06/2022	Blocco 1	1		Tot 3841	MBES	
02/06/2022	Blocco 2	2		Tot 4110	MBES	
04/06/2022	SC122N1-S06	1	920	920	SSS/MAG	
04/06/2022	SC122N1-S07	1	963	963	SSS/MAG	
04/06/2022	SC122N1-S08	1	980	980	SSS/MAG	
04/06/2022	SC122N1-S09	1	997	997	SSS/MAG	
04/06/2022	SC122N1-S10	1	1012	1012	SSS/MAG	
04/06/2022	SC122N1-S11	1	1028	1028	SSS/MAG	
04/06/2022	SC122N1-S12	1	1046	1046	SSS/MAG	
04/06/2022	SC122N1-S13	1	1062	1062	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S01	1	710	710	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S02	1	751	751	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S03	1	791	791	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S04	1	835	835	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S05	1	879	879	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S14	1	1184	1184	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S15	1	1170	1170	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S16	1	1156	1156	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S17	1	1138	1138	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S18	1	1123	1123	SSS/MAG	
05/06/2022	SC122N1-S19	1	1108	1108	SSS/MAG	
12/06/2022	SC122N1-S20	1	1170	1068	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-S21	1	1184	525	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-S22	1	1201	450	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-S23	1	1217	496	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-S24	1	1234	457	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-S25	1	1248	420	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-S26	1	1268	332	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-S27	1	1277	388	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-S28	1	1295	423	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-S29	1	1311	293	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-X19	1	766	766	SSS/MAG	Ridotto a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	SC122N1-X20	1	850	850	SSS/MAG	Ridotta a causa dell'acqua poco profonda
12/06/2022	Scouting 1	2EW		Tot 6185	SSS/MAG	Ricognizione beachrock
12/06/2022	Scouting 2	2EW			SSS/MAG	Ricognizione beachrock
12/06/2022	Scouting 3	2EW			MBES	Ricognizione beachrock
12/06/2022	Scouting 4	2EW			MBES	Ricognizione beachrock
12/06/2022	Scouting 5	2EW		Tot 6991	MBES	Ricognizione area di lavoro extra

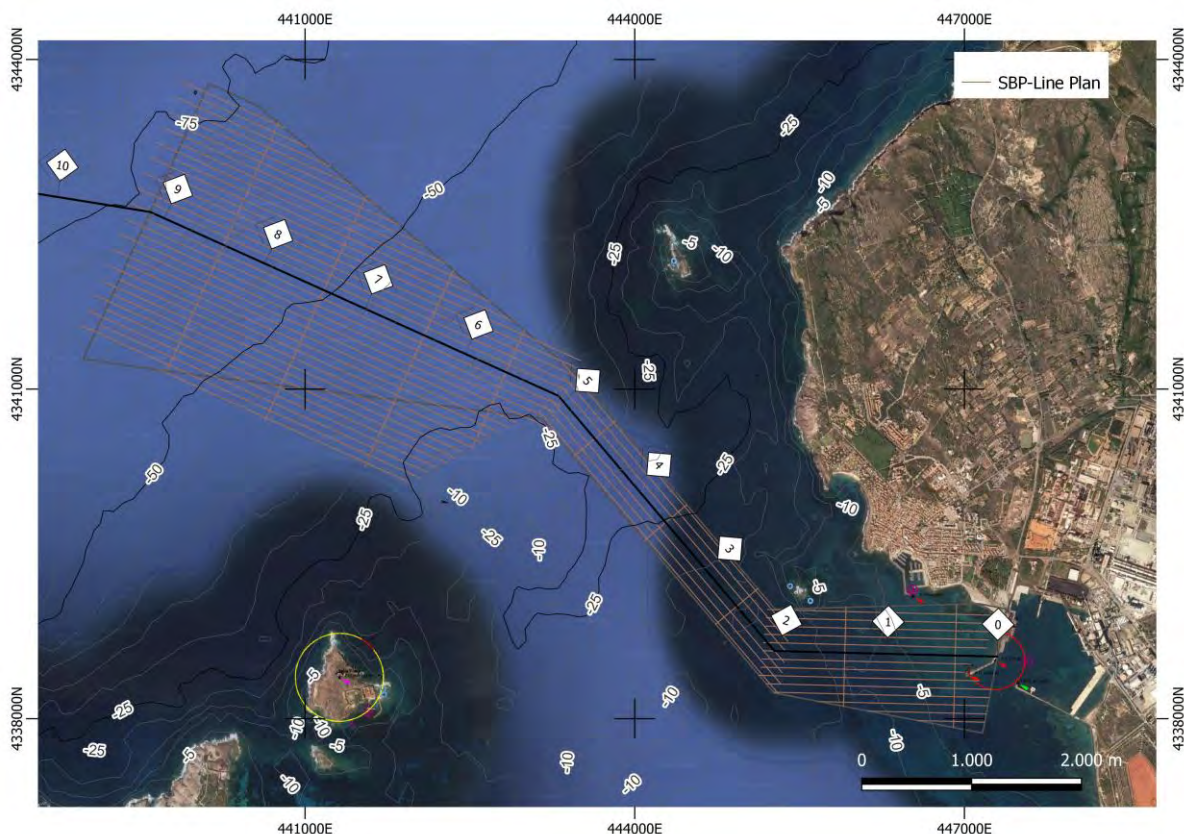
Rilievi MBES/SSS/MAG						
Data	Nome linea	Blocco	Lunghezza pianificata (m)	Lunghezza rilevata (m)	Sensore	Note
12/06/2022	Scouting 6	2EW			MBES	Ricognizione area di lavoro extra
12/06/2022	Scouting 7	2EW			MBES	Ricognizione area di lavoro extra
12/06/2022	Scouting 8	2EW			MBES	Ricognizione area di lavoro extra
12/06/2022	Scouting 9	2EW			MBES	Ricognizione area di lavoro extra
12/06/2022	Scouting 10	2EW			MBES	Ricognizione area di lavoro extra
12/06/2022	Scouting 11	2EW			MBES	Ricognizione area di lavoro extra
13/06/2022	SC122N3-A52	2EW	2542	2542	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A50	2EW	2413	2325	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A48	2EW	2285	2170	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A46	2EW	2157	2005	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A44	2EW	2029	1928	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A42	2EW	1901	1854	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A40	2EW	1772	1646	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A38	2EW	1644	1552	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A36	2EW	1516	1391	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A34	2EW	1388	1300	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A32	2EW	1260	1028	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A30	2EW	1131	977	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A28	2EW	1003	743	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A26	2EW	875	657	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A24	2EW	747	563	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-A22	2EW	619	306	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX02	2EW	368	430	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX03	2EW	671	671	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX04	2EW	965	965	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX05	2EW	1008	1008	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX06	2EW	1050	1050	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX07	2EW	1128	1128	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX08	2EW	969	969	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX09	2EW	963	963	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX10	2EW	545	545	MBES/SSS/MAG	
13/06/2022	SC122N3-AX11	2EW	488	488	MBES/SSS/MAG	



## 7.2 RILIEVO SBP

Il 15 giugno, a seguito del completamento della mobilitazione e delle prove, è iniziato il rilievo con SBP (WP1, Passaggio 2).

Le linee SBP sono state acquisite ad una distanza nominale di 75 m, lungo le linee pianificate del Blocco 1, Blocco 2 e Blocco 3, inclusa l'area di lavoro aggiuntiva nel Blocco 3, come mostrato nel piano linee in Figura 7-7.



**Figura 7-7 Piano linee SBP**

Il rilievo SBP è stato svolto dal 15 al 19 giugno. La maggior parte delle linee non hanno superato il Controllo Qualità poiché non rispettavano le specifiche. Questo perché nell'Innomar 2000 utilizzato per l'acquisizione SBP, la frequenza di campionamento dipende solo dalla lunghezza dell'intervallo di acquisizione, poiché il numero di campioni è fissato a 480 per traccia. La conseguenza è che la risoluzione dipende solo dalla lunghezza del range, che inizialmente era fissata a 90 m. La risoluzione risultante era di circa 20 cm, che era troppo lontana da quella richiesta. La maggior parte delle linee sono state registrate con lunghezza del range ridotta a 15, con conseguente risoluzione di 3 cm. L'aumento della risoluzione però ha permesso di registrare il rumore di fondo che ha influito pesantemente sui dati. Le linee di acquisizione SBP sono infine state accettate a causa dell'impossibilità di migliorare la qualità dei dati. La Tabella 7-5 mostra i dettagli delle linee accettate e rigettate.

**Tabella 7-5 Linee di acquisizione SBP**

Rilievo SBP						
Data	Nome Linea	Block Num.	Lunghezza Pianificata(m)	Lunghezza Rilevata(m)	Sensore	Note
15/06/2022	SC122N1-P08	1	1074	1074	SBP	
15/06/2022	SC122N1-P06	1	1968	1968	SBP	
15/06/2022	SC122N1-P04	1	2000	2000	SBP	
15/06/2022	SC122N1-P02	1	1899	1899	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N1-P03	1	2041	1673	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N2-P04	2	3362	3362	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N2-P03	2	3198	3198	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N2-P02	2	3271	3271	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N2-P01	2	3171	3171	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P01	3	4126	4126	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P02	3	4126	4126	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P03	3	4185	4185	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P05	3	4126	4126	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P06	3	3829	3829	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P07	3	3167	3167	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P09	3	2641	2641	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P11	3	2114	2114	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P13	3	1587	1587	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P18	3+3EW	2542	2542	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P16	3+3EW	3285	3285	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P14	3+3EW	3394	3394	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P12	3+3EW	3503	3503	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P10	3+3EW	3612	3612	SBP	Rigettata
15/06/2022	SC122N3-P8	3+3EW	3720	3720	SBP	Rigettata
16/06/2022	SC122N-UX08	1	901	901	SBP	
16/06/2022	SC122N-UX09	1	1121	925	SBP	
16/06/2022	SC122N1-P05	1	2044	1478	SBP	
16/06/2022	SC122N1-U03	1	2042	1543	SBP	Rigettata
16/06/2022	SC122N1-P03	1	2041	1636	SBP	Rigettata
16/06/2022	SC122N1-U01	1	2040	1765	SBP	
16/06/2022	SC122N1-P01	1	2038	1737	SBP	Rigettata
16/06/2022	SC122N1-U08	1	611	611	SBP	Rigettata
16/06/2022	SC122N1-P08	1	1074	1074	SBP	
16/06/2022	SC122N1-U06	1	1536	1536	SBP	
16/06/2022	SC122N1-P06	1	1968	1968	SBP	
16/06/2022	SC122N1-U04	1	2047	2047	SBP	
16/06/2022	SC122N1-P04	1	2000	2000	SBP	
16/06/2022	SC122N1-U02	1	1847	1847	SBP	
16/06/2022	SC122N1-P02	1	1899	1899	SBP	Rigettata
16/06/2022	SC122N1-U00	1	2037	1821	SBP	
17/06/2022	SC122N2-U01	2	3138	3138	SBP	Rigettata
17/06/2022	SC122N2-U02	2	3328	3328	SBP	Rigettata
17/06/2022	SC122N2-P03	2	3198	3198	SBP	Rigettata
17/06/2022	SC122N-UX05	2	500	500	SBP	Rigettata
17/06/2022	SC122N-UX06	2	500	500	SBP	Rigettata
17/06/2022	SC122N-UX07	2	500	500	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-P18A	3+3EW	2542	2542	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-U16	3+3EW	3379	3379	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-P16A	3+3EW	3285	3285	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-U14	3+3EW	3492	3492	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-U12	3+3EW	3606	3606	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-U10	3+3EW	3719	3719	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-P10A	3+3EW	3612	3612	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-U08	3+3EW	3833	3833	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-U06	3	3946	3946	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-P06A	3	3829	3829	SBP	Rigettata

Rilievo SBP						
Data	Nome Linea	Block Num.	Lunghezza Pianificata(m)	Lunghezza Rilevata(m)	Sensore	Note
18/06/2022	SC122N3-U04	3	4302	4302	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-U02	3	4307	4307	SBP	Rigettata
18/06/2022	SC122N3-U00	3	4312	4312	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-P01	3	4126	4126	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-U01	3	4350	4350	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-P03	3	4185	4185	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-U03	3	4321	4321	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-P05	3	4126	4126	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-U05	3	3630	3630	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-P07	3	3167	3167	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-U07	3	3108	3108	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-P09	3	2641	2641	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-U09	3	2586	2586	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-P11	3	2114	2114	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-U11	3	2065	2065	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N-UX02	3	2243	2243	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N-UX01	3	2477	2477	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-U15	3	1021	1021	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-U13	3	1543	1543	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N3-P13	3	1587	1587	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N-UX03	3	1962	1962	SBP	Rigettata
19/06/2022	SC122N-UX04	3	1168	1168	SBP	Rigettata

Il 1° luglio il SBP è stato rimobilizzato a bordo della M/B TRER per ripetere l'acquisizione delle linee rigettate.

Per poter individuare le impostazioni finali del SBP, sono stati eseguiti alcuni test con impostazioni diverse, come descritto in dettaglio nella sezione 6.10.4.

La Tabella 7-6 mostra i dettagli dell'acquisizione delle linee ripetute

**Tabella 7-6 Ripetizione delle linee di acquisizione SBP**

Indagine SBP						
Data	Nome della Linea	Block Num	Lunghezza Pianificata (m)	Lunghezza rilevata (m)	Sensore	Note
04/07/2022	SC122N1-P02	1	1899	1899	SBP	
04/07/2022	SC122N2-P03	2	3198	3198	SBP	
04/07/2022	SC122N2-P04	2	3362	3362	SBP	
04/07/2022	SC122N2-P01	2	3171	3171	SBP	
04/07/2022	SC122N2-U01	2	3138	3138	SBP	
04/07/2022	SC122N3-U01	3	4350	4350	SBP	
04/07/2022	SC122N3-U16	3+3EW	3379	3379	SBP	
04/07/2022	SC122N3-P16	3+3EW	3285	3285	SBP	
04/07/2022	SC122N3-U14	3+3EW	3492	3492	SBP	
04/07/2022	SC122N3-P14	3+3EW	3394	3394	SBP	
04/07/2022	SC122N3-U12	3+3EW	3606	3606	SBP	
04/07/2022	SC122N3-U10	3+3EW	3719	3719	SBP	
04/07/2022	SC122N3-P10	3+3EW	3612	3612	SBP	
04/07/2022	SC122N3-U08	3+3EW	3833	3833	SBP	
04/07/2022	SC122N3-P08	3+3EW	3720	3720	SBP	
04/07/2022	SC122N3-P06	3	3829	3829	SBP	
05/07/2022	SC122N1-U03	1	2042	1522	SBP	
05/07/2022	SC122N1-P03	1	2041	1663	SBP	
05/07/2022	SC122N1-P01	1	2038	1743	SBP	
09/07/2022	SC122N1-U08	1	611	611	SBP	
09/07/2022	SC122N-UX04	3	1168	1168	SBP	

Indagine SBP						
Data	Nome della Linea	Block Num	Lunghezza Pianificata (m)	Lunghezza rilevata (m)	Sensore	Note
09/07/2022	SC122N2-U02	2	3328	3328	SBP	
09/07/2022	SC122N3-P03	3	4185	4185	SBP	
09/07/2022	SC122N3-P01	3	4126	4126	SBP	
09/07/2022	SC122N3-P04	3	4126	4126	SBP	
09/07/2022	SC122N3-P02	3	4126	4126	SBP	
09/07/2022	SC122N3-U00	3	4312	4312	SBP	
09/07/2022	SC122N3-U02	3	4307	4307	SBP	
09/07/2022	SC122N3-U04	3	4302	4302	SBP	
10/07/2022	SC122N-UX01	3	2477	2477	SBP	
10/07/2022	SC122N-UX05	2	500	500	SBP	
10/07/2022	SC122N-UX06	2	500	500	SBP	
10/07/2022	SC122N-UX07	2	500	500	SBP	
10/07/2022	SC122N2-P02	2	3271	3271	SBP	
10/07/2022	SC122N3-P15	3	1061	1061	SBP	
10/07/2022	SC122N2-U00	2	3226	3226	SBP	
10/07/2022	SC122N3-P13	3	1587	1587	SBP	
10/07/2022	SC122N3-P11	3	2114	2114	SBP	
10/07/2022	SC122N3-P09	3	2641	2641	SBP	
10/07/2022	SC122N3-P07	3	3167	3167	SBP	
10/07/2022	SC122N3-P05	3	4126	4126	SBP	
10/07/2022	SC122N3-U15	3	1021	1021	SBP	
10/07/2022	SC122N3-U13	3	1543	1543	SBP	
10/07/2022	SC122N3-U11	3	2065	2065	SBP	
10/07/2022	SC122N3-U09	3	2586	2586	SBP	
10/07/2022	SC122N3-U07	3	3108	3108	SBP	
10/07/2022	SC122N3-U05	3	3630	3630	SBP	
10/07/2022	SC122N3-U03	3	4321	4321	SBP	
10/07/2022	SC122N-UX02	3	2243	2243	SBP	
10/07/2022	SC122N-UX03	3	1962	1962	SBP	
10/07/2022	SC122N3-P18	3+3EW	2542	2542	SBP	
10/07/2022	SC122N3-P12	3+3EW	3503	3503	SBP	
10/07/2022	SC122N3-U06	3	3946	3946	SBP	



### 7.3 RILIEVO SPK

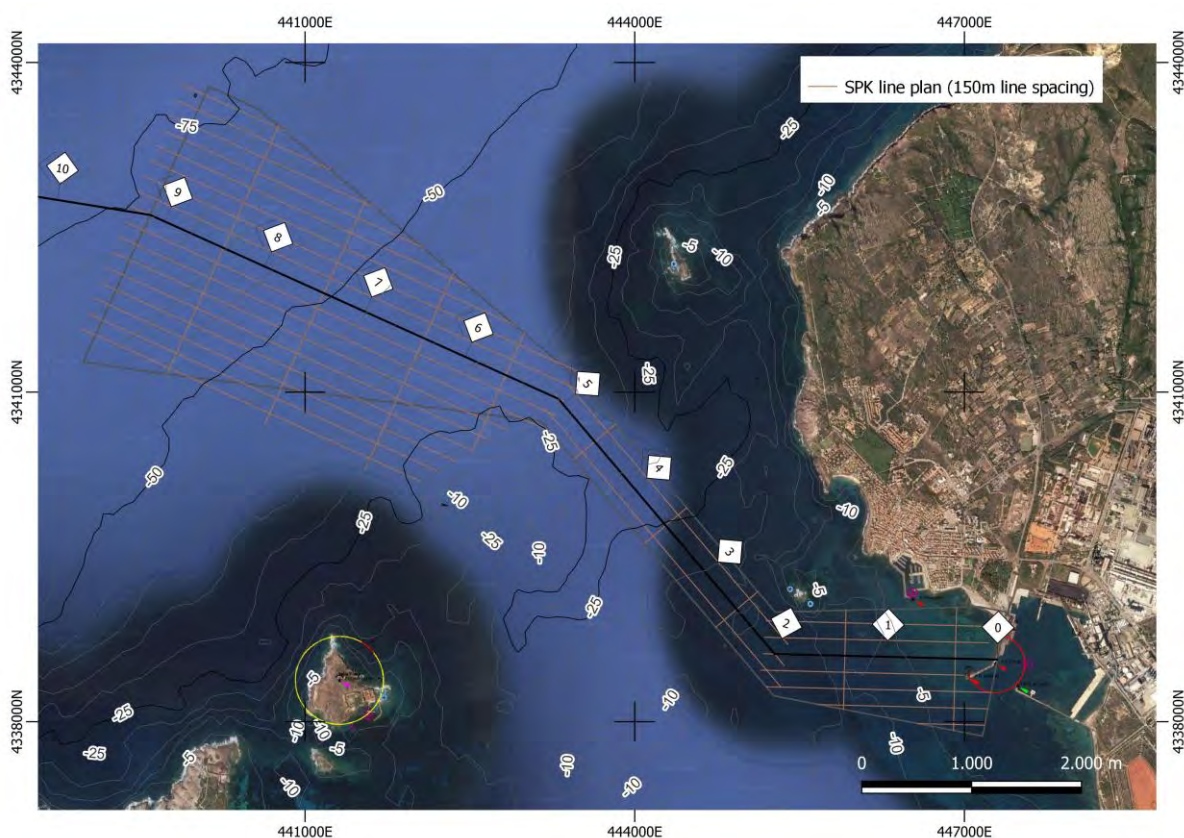
Il 26 giugno, a seguito del completamento delle linee di prova per trovare i parametri di acquisizione conformi al controllo qualità, è iniziato il rilievo con SPK (WP1, Passaggio 3) Il rilievo con Sparker è stato eseguito lungo le linee pianificate del Blocco 1, Blocco 2 e del Blocco 3, compresa l'area di lavoro aggiuntiva nel Blocco 3.

Nel Blocco 1 le linee sono state accorciate a causa della limitazione di manovra dovute all'acqua moto bassa (5 m – 6 m WD), mentre le linee alla fine del Blocco 3 sono state estese oltre il limite dell'area di indagine per incrociarsi con le linee Sparker dell'area offshore.

Il rilievo Sparker è stato acquisito con un'interlinea nominale di 150 m, come mostrato nel piano linee nella Figura 7-8, con le impostazioni di acquisizione dettagliate nella Tabella 7-7.

**Tabella 7-7 Impostazioni di acquisizione SPK**

Blocco	Velocità di sparo	Energia	Lunghezza Registrazione	Frequenza di campionamento
3	0.75s	600 J	200 msec	10 KHz
2	0.75s	600 J	150 msec	10 KHz
1	0.75s	600 J	100 msec	10 KHz



**Figura 7-8 Piano linee SPK**

Le linee acquisite con lo Sparker sono dettagliate nella Tabella 7-8.

**Tabella 7-8 Linee di acquisizione SPK**

SPK Survey						
Data	Nome Linea	Blocco	Lunghezza Pianificata (m)	Lunghezza rilevata (m)	Sensore	Note
25/06/2022	SC122N3-U05	3	3630	3630	SPK	
25/06/2022	SC122N3-U07	3	3108	3108	SPK	
25/06/2022	SC122N3-U09	3	2586	2586	SPK	
25/06/2022	SC122N3-U11	3	2065	2065	SPK	
25/06/2022	SC122N3-U13	3	1543	1543	SPK	
25/06/2022	SC122N3-U15	3	1021	1021	SPK	
26/06/2022	SC122N3-U03	3	4321	4321	SPK	
26/06/2022	SC122N3-U01	3	4350	4350	SPK	
26/06/2022	SC122N3-U00	3	4312	4312	SPK	
26/06/2022	SC122N3-U02	3	4307	4307	SPK	
26/06/2022	SC122N3-U04	3	4302	4302	SPK	
26/06/2022	SC122N3-U10	3&3EW	3719	3719	SPK	Inclusa la sezione di EW
26/06/2022	SC122N3-U08	3&3EW	3833	3833	SPK	Inclusa la sezione di EW
26/06/2022	SC122N3-U06	3&3EW	3946	3946	SPK	Inclusa la sezione di EW
27/06/2022	SC122N3-U12	3&3EW	3606	3606	SPK	Inclusa la sezione di EW
27/06/2022	SC122N3-U14	3&3EW	3492	3492	SPK	Inclusa la sezione di EW
27/06/2022	SC122N3-U16	3&3EW	3379	3379	SPK	Inclusa la sezione di EW
27/06/2022	SC122N-UX01	3	2477	2477	SPK	
27/06/2022	SC122N-UX02	3&3EW	2243	2243	SPK	Inclusa la sezione di EW
27/06/2022	SC122N-UX03	3&3EW	1962	1962	SPK	Inclusa la sezione di EW
27/06/2022	SC122N-UX04	3&3EW	1168	1168	SPK	Inclusa la sezione di EW
27/06/2022	SC122N-UX05	2	500	500	SPK	
27/06/2022	SC122N-UX06	2	500	500	SPK	
27/06/2022	SC122N-UX07	2	500	500	SPK	
27/06/2022	SC122N2-U00	2	3227	3227	SPK	
27/06/2022	SC122N2-U01	2	3138	3138	SPK	
27/06/2022	SC122N2-U02	2	3328	3328	SPK	
30/06/2022	SC122N-UX08	1	901	901	SPK	
30/06/2022	SC122N-UX09	1	1121	841	SPK	Ridotta a causa di acque poco profonde
30/06/2022	SC122N1-U03	1	2042	1600	SPK	Ridotta a causa di acque poco profonde
30/06/2022	SC122N1-U01	1	2040	1716	SPK	Ridotta a causa di acque poco profonde
30/06/2022	SC122N1-U08	1	611	611	SPK	
30/06/2022	SC122N1-U06	1	1536	1536	SPK	
30/06/2022	SC122N1-U04	1	2047	2047	SPK	
30/06/2022	SC122N1-U02	1	1847	1847	SPK	
30/06/2022	SC122N1-U00	1	2037	1784	SPK	Ridotta a causa di acque poco profonde
30/06/2022	SC122N3-U05	3	3630	3630	SPK	Ripetuta
30/06/2022	SC122N3-U07	3	3108	3108	SPK	Ripetuta
30/06/2022	SC122N3-U09	3	2586	2586	SPK	Ripetuta



## 7.4 CAMPIONAMENTO DELL'ACQUA

Il campionamento delle acque è stato eseguito in due giorni differenti nello stesso momento della fase sismica per cercare di ottimizzare i tempi operativi.

Sono state scelte dal Cliente quattro stazioni situate all'esterno ed all'interno dell'area SIN (tratteggiata in rosso nella Figura 7-9). Per ogni posizione, sono stati prelevati 2 campioni, uno in superficie e sul fondo, per un totale di 8 campioni. Le posizioni dei campionamenti dell'acqua sono mostrate nella Tabella 7-8.

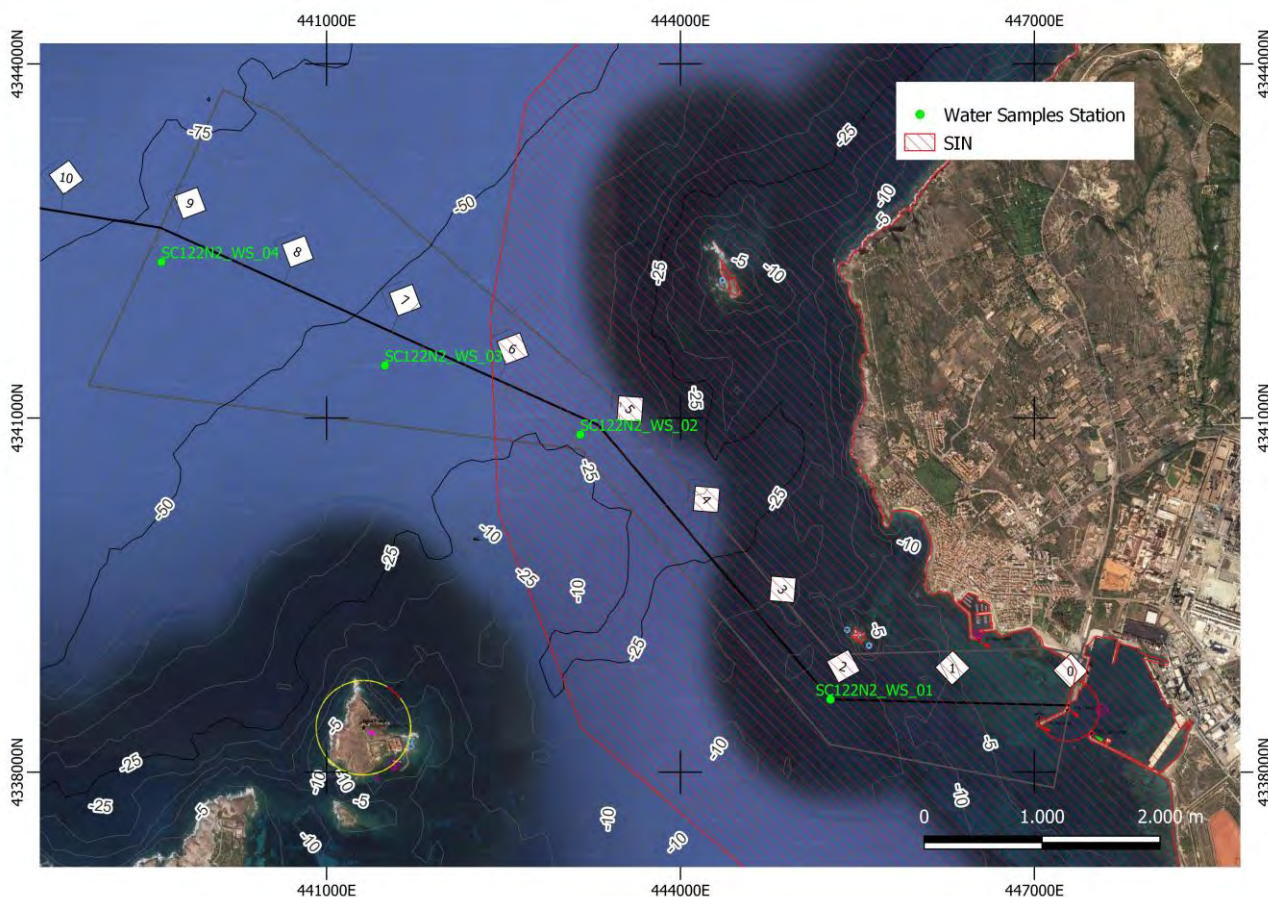


Figura 7-9 Stazioni di campionamento delle acque

Tabella 7-9 Dettagli dei Campionamenti delle Acque

Data	Posizione	ID Stazione	Num. Tentativi	Latitudine	Longitudine
27/06/2022	Proposta	SC122N2_WS_04		039° 13.685' N	008° 18.013' E
27/06/2022	Campione di superficie	SC122N2_WS_04	1	039° 13.683' N	008° 18.015' E
27/06/2022	Campione al fondo	SC122N2_WS_04	1	039° 13.683' N	008° 18.019' E
27/06/2022	Proposta	SC122N2_WS_03		039° 13.219' N	008° 19.334' E
27/06/2022	Campione di superficie	SC122N2_WS_03	1	039° 13.220' N	008° 19.342' E
27/06/2022	Campione al fondo	SC122N2_WS_03	1	039° 13.222' N	008° 19.342' E

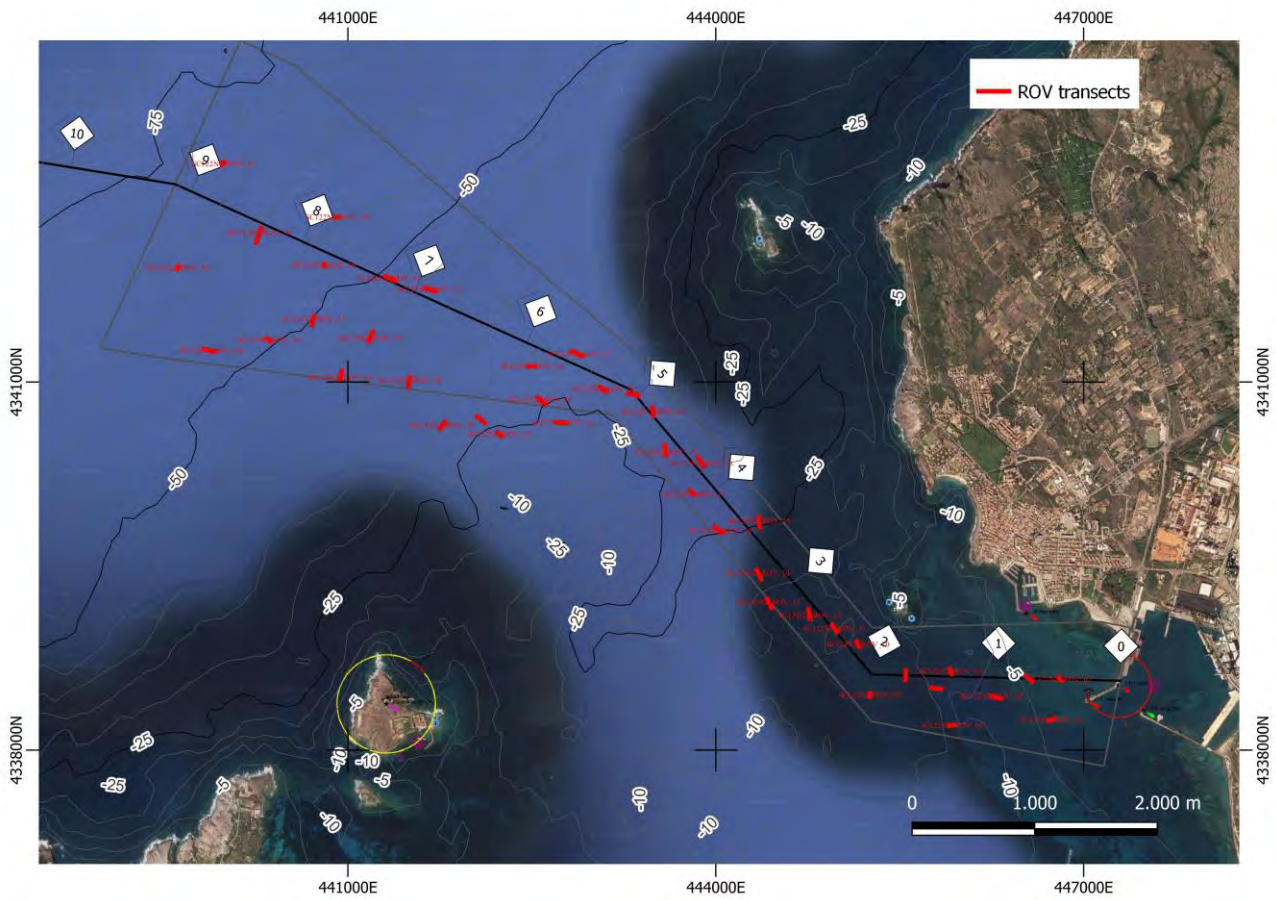
Data	Posizione	ID Stazione	Num. Tentativi	Latitudine	Longitudine
04/07/2022	Proposta	SC122N2_WS_02		039° 12.909' N	008° 20.489' E
04/07/2022	Campione di superficie	SC122N2_WS_02	1	039° 12.910' N	008° 20.520' E
04/07/2022	Campione al fondo	SC122N2_WS_02	1	039° 12.977' N	008° 20.517' E
04/07/2022	Proposta	SC122N2_WS_01		039° 11.705' N	008° 21.974' E
04/07/2022	Campione di superficie	SC122N2_WS_01	1	039° 11.746' N	008° 21.819' E
04/07/2022	Campione al fondo	SC122N2_WS_01	1	039° 11.797' N	008° 21.785' E

## 7.5 ISPEZIONE VISIVA CON ROV

L'ispezione visiva è iniziata il 12 maggio dal Blocco 1 lungo 42 transetti (Figura 7-10) per una lunghezza totale di 2.727 m. Per ogni transetto le operazioni consistevano in:

- Posizionare e stabilizzare la nave
- Messa a mare del ROV
- Ispezione ROV
- Recupero ROV
- Transito verso il successivo transetto

Tabella 7-10 descrive brevemente i transetti ROV e i risultati ottenuti durante l'ispezione visiva.



**Figura 7-10** Transetti ROV

**Tabella 7-10 Transetti ROV**

Transetto ROV			
Nome Linea	Blocco	Lunghezza (m)	Ritrovamento
SC122N2_ROV_01	Blocco 1	37	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_02	Blocco 1	47	Posizione del relitto segnalata (nessuna evidenza)
SC122N2_ROV_03	Blocco 1	67	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_04	Blocco 1	80	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_05	Blocco 1	42	Detriti magnetici ferrosi / Fondo sabbioso / Macchie di P.oceanica
SC122N2_ROV_06	Blocco 1	47	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_07	Blocco 1	80	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_08	Blocco 1	80	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_09	Blocco 1	25	Fondo sabbioso / Macchie di P.oceanica
SC122N2_ROV_10	Blocco 2	48	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_11	Blocco 2	71	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_12	Blocco 2	77	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_13	Blocco 2	80	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_14	Blocco 2	80	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_15	Blocco 2	80	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_16	Blocco 2	80	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_17	Blocco 2	48	Limite P.Oceanica
SC122N2_ROV_18	Blocco 2	80	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_19	Blocco 2	80	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_20	Blocco 2	69	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_21	Blocco 2	82	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_22	Blocco 3	69	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_23	Blocco 3	86	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_24	EW Blocco 3	80	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_25	Blocco 3	80	Macchie di P.Oceanica
SC122N2_ROV_26	Blocco 3	43	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_27	EW Blocco 3	42	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_28	EW Blocco 3	80	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_29	EW Blocco 3	65	Rocce affioranti/ subbaffioranti
SC122N2_ROV_30	Blocco 3	79	Rocce affioranti / sabbie grossolane
SC122N2_ROV_31	Blocco 3	80	Rocce affioranti / sabbie grossolane
SC122N2_ROV_32	Blocco 3	80	Rocce affioranti / sabbie grossolane



<b>Transetto ROV</b>			
<b>Nome Linea</b>	<b>Blocco</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>Ritrovamento</b>
SC122N2_ROV_33	Blocco 3	80	Rocce affioranti
SC122N2_ROV_34	EW Blocco 3	79	Rocce affioranti
SC122N2_ROV_35	Blocco 3	15	Detriti
SC122N2_ROV_36	Blocco 3	15	Detriti
SC122N2_ROV_37	Blocco 3	79	Sabbie fangose/Rocce affioranti /sabbia grossolana
SC122N2_ROV_38	Blocco 3	36	Sabbie fangose /masso /sabbia grossolana
SC122N2_ROV_39	Blocco 3	123	Detrito lineare e debole anomalia magnetica
SC122N2_ROV_40	Blocco 3	79	Sabbie fangose /sabbia grossolana
SC122N2_ROV_41	Blocco 3	29	sabbie fangose
SC122N2_ROV_42	Blocco 3	26	Sabbie fangose / affioramento roccioso/detriti

## **7.6 CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI**

Le operazioni di campionamento dei sedimenti sono state effettuate con la M/V San Pio, che è dotata di tutto il necessario per svolgere le attività in sicurezza. Tutto il personale coinvolto è stato impegnato in un meeting riguardo la strumentazione da utilizzare nell'operazione.

Sono state scelte dal Cliente cinque stazioni al di fuori dell'area SIN (Tabella 7-11 e Figura 7-11).

Per ogni stazione, è stato prelevato un campione per effettuare analisi fisico-chimiche ed eco tossicologiche, e due campioni per analisi dei macroinvertebrati. I campioni considerati validi sono quelli che contengono più dell'85 % del volume, sono quindi stati raccolti tre campioni per ogni stazione, per un totale di 15 campioni.

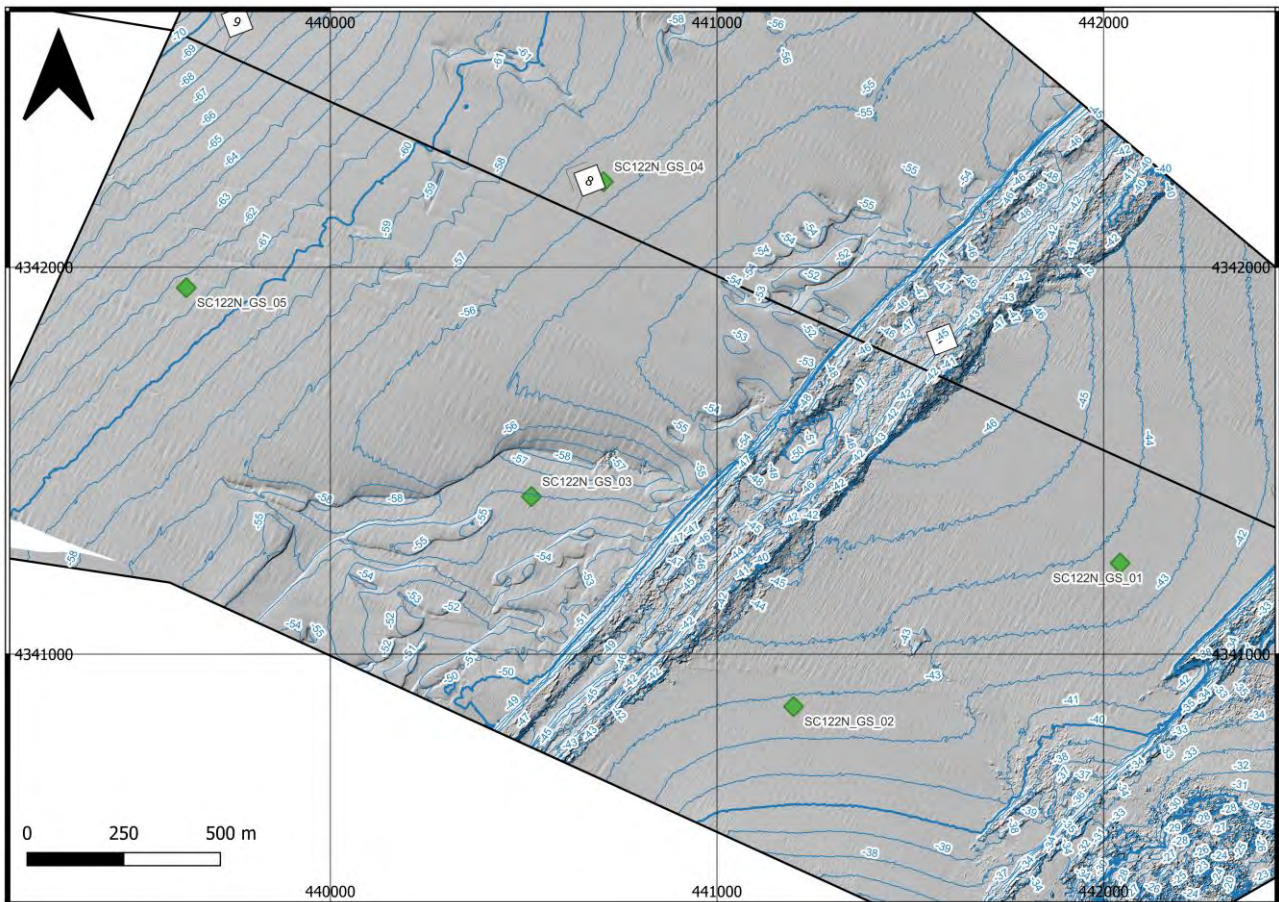
L'analisi fisico-chimica comprende:

- Analisi Granulometrica
- Analisi Inorganica
- Analisi Organica
- Composti Volatili

L'analisi ecotossicologica comprende:

- Test Ecotossicologico
- Analisi microbiologiche

Per ogni analisi è stato utilizzato uno specifico contenitore correttamente conservato. La Tabella 7-12 riassume i contenitori utilizzati per ciascuna analisi e riassume le varie temperature di conservazione.



**Figura 7-11 Mappa delle cinque stazioni dei campionamenti dei sedimenti**

**Tabella 7-11 Posizioni di campionamento pianificate**

<b>Nome</b>	<b>Eas (m)</b>	<b>Nord (m)</b>	<b>Latitudine</b>	<b>Longitudine</b>	<b>Profondità (m)</b>
SC122N_GS_01_PL	442042.671	4341234.918	39° 13' 06.47" N	008° 19' 43.02" E	-43.69
SC122N_GS_02_PL	441198.158	4340864.187	39° 12' 54.24" N	008° 19' 07.92" E	-42.77
SC122N_GS_03_PL	440519.997	4341406.966	39° 13' 11.68" N	008° 18' 39.47" E	-55.94
SC122N_GS_04_PL	440706.261	4342220.971	39° 13' 38.13" N	008° 18' 46.98" E	-56.30
SC122N_GS_05_PL	439627.297	4341946.835	39° 13' 28.97" N	008° 18' 02.07" E	-61.63

Tabella 7-12 Riepilogo dei contenitori e stoccaggio per l'analisi dei sedimenti

Contenitori conservazione per l'analisi dei sedimenti					
Tipologia di Analisi		Tipo di contenitore	Volume	Temperatura di conservazione (°C)	Conservante
ANALISI FISICO-CHIMICA	<b>Analisi granulometriche</b>	HDPE	1000 ml	4	/
	<b>Analisi inorganiche</b>	HDPE	1000 ml	-20	/
	<b>Analisi organiche</b>	Vetro sterilizzato	1000 ml	-20	/
	<b>Analisi Composti Volatili</b>	Fiale di vetro pre-trattato	50ml	-20	
ANALISI ECOTOSSICOLOGICA	<b>Test ecotossicologici</b>	HDPE	1000 ml	4	/
	<b>Analisi microbiologiche</b>	Vetro scuro sterilizzato	250 ml	4	/
ANALISI DEI MACROINVERTEBRATI	<b>Macroinvertebrati</b>	HDPE	2000 ml	Temp. ambiente	Etanolo 96% + 1/2 cucchiaino di rosa bengala

L'8 settembre sono state campionate le stazioni GS\_05 e GS\_04. La stazione rimanente è stata completata il 9 settembre.

## 8 RISULTATI

### 8.1 BATIMETRIA E PENDENZA

La profondità nel corridoio è compresa tra 2,7 m (in prossimità della banchina) e 81,0 m (angolo più a nord-ovest del punto di approdo) (

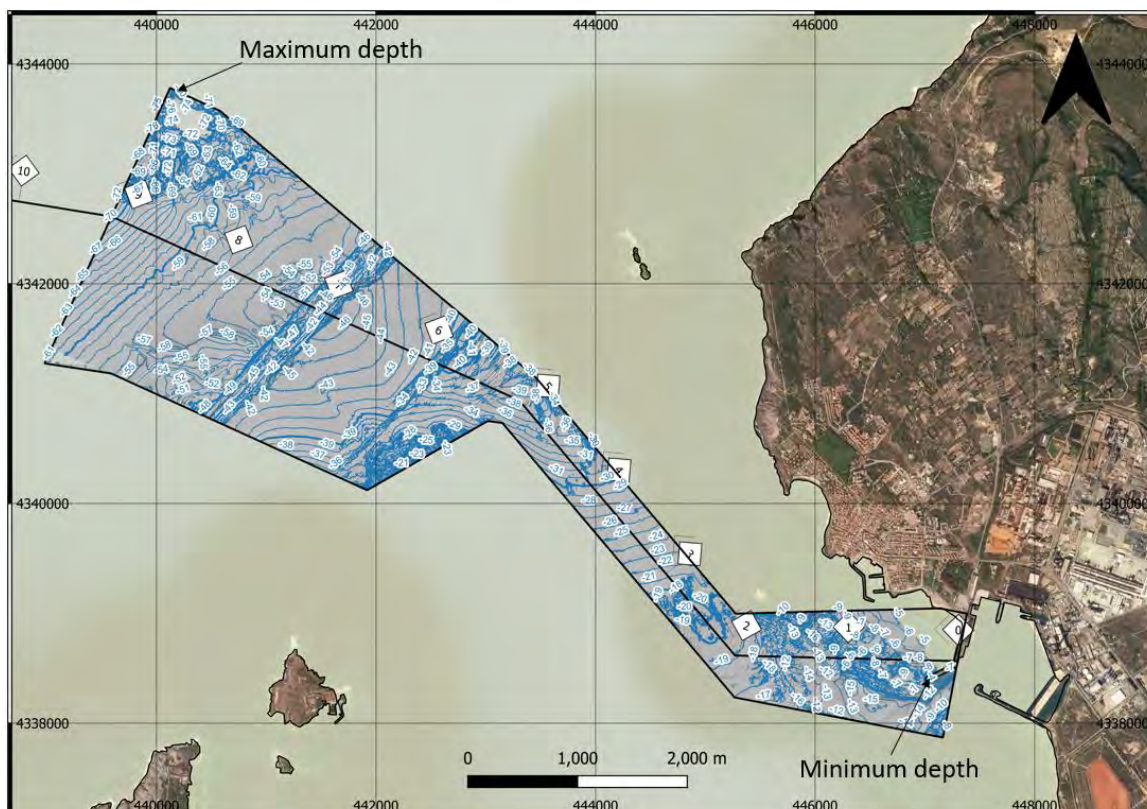
Figura 8-1). La pendenza è inferiore a 5° nella maggior parte del corridoio, ma localmente raggiunge più di 40° in particolare nelle aree di Posidonia o. e degli affioramenti rocciosi (

Figura 8-2).

Seguendo la RPL (linea centrale del corridoio) il fondale generalmente diventa più profondo dal punto di approdo fino a KP 2.0, in un intervallo che va da 7 a 19 m e con valore di pendenza inferiore a 5° per la maggior parte della lunghezza. I valori aumentano raggiungendo i 20° con picchi di 40° in corrispondenza della prateria di Posidonia oceanica (Figura 8-3).

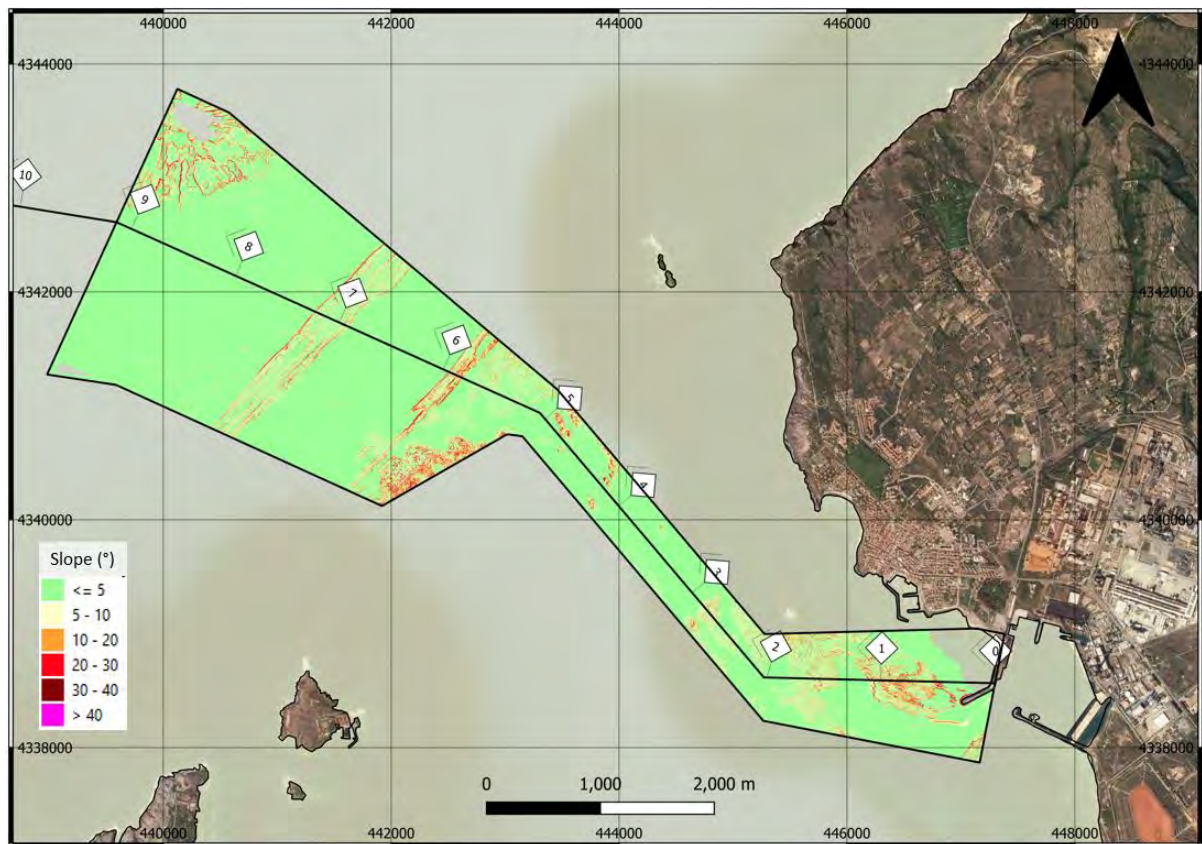
Da KP 2.0 fino a KP 5.0 la profondità del fondale aumenta raggiungendo 39 m, con valore di pendenza generale inferiore a 5°. La pendenza aumenta in corrispondenza dell'area di Posidonia o. e affioramenti rocciosi, raggiungendo localmente valori di 20° (Figura 8-3).

Da KP 5.0 fino alla fine della sezione sottocosta, il fondale si approfondisce raggiungendo il valore massimo di 71 m lungo la RPL. In questo intervallo di KP, la RPL attraversa due rilievi creati da depositi relitti si spiaggia (*beachrock*). La *beachrock* più a sud ha un'altezza di circa 6 m, mentre quella più a nord è alta circa 5 m lungo la RPL. La pendenza è ovunque inferiore a 5°, tranne lungo le *beachrocks*, dove raggiunge valori di 20° in quella più a sud e 17° in quella più a nord (Figura 8 3).

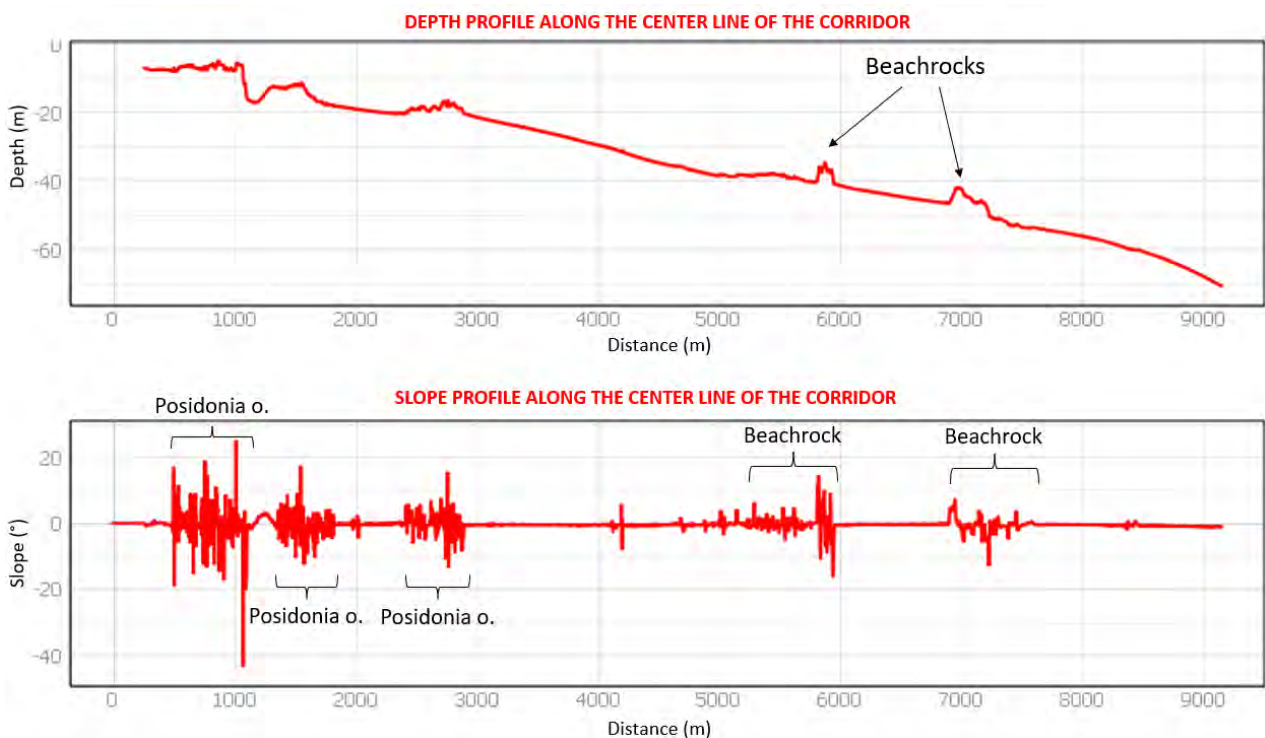




**Figura 8-1** Mappa che mostra il DTM e le batimetriche nell'area di rilievo. La figura mostra inoltre il massimo ed il minimo valore di profondità



**Figura 8-2** Mappa che mostra il grigliato della pendenza nell'area di indagine



**Figura 8-3** I Grafici che mostrano il profilo batimetrico (in alto) e della pendenza (in basso) lungo la RPL (linea centrale del corridoio)



## 8.2 CLASSIFICAZIONE DEL FONDALE MARINO

La classificazione del fondale deriva dalla correlazione tra tutti i risultati geofisici e le ispezioni ROV. Il fondale è stato classificato in 8 classi:

1. Sabbia fine / Limo
2. Sabbia fine
3. Sabbia media
4. Sabbia grossolana
5. Biocostruzione
6. Depositi relitti di spiaggia (d'ora in poi nominati come *Beachrock*)
7. Affioramento roccioso
8. Frangiflutti

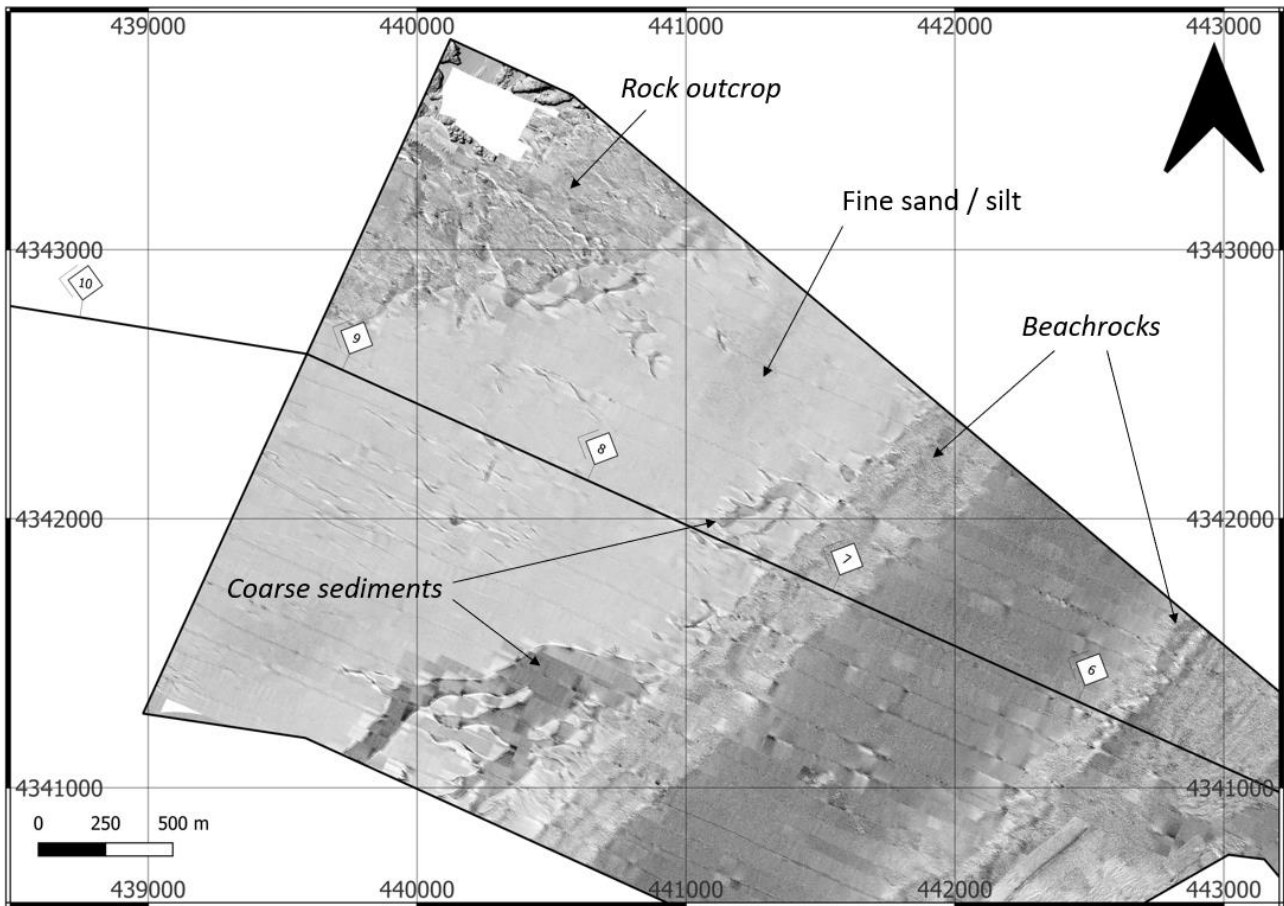
### Sedimenti sabbiosi

I sedimenti sabbiosi variano tra sabbia fine/limo e sabbia grossolana. La differenza di granulometria è evidenziata dalla riflettività SSS che aumenta da sabbia fine a sabbia grossolana. La classe sabbia fine/limo è caratterizzata da una bassa riflettività SSS, ed è presente da circa KP 7.2 a KP 9.1 lungo la linea centrale del corridoio. I sedimenti fini sono stati trovati tra la *beachrock* più a nord e l'affioramento roccioso presente nell'angolo a nord-ovest del corridoio di indagine, questi sedimenti sono interrotti da macchie di sabbia grossolana di diversa dimensione e forma (Figura 8-4).

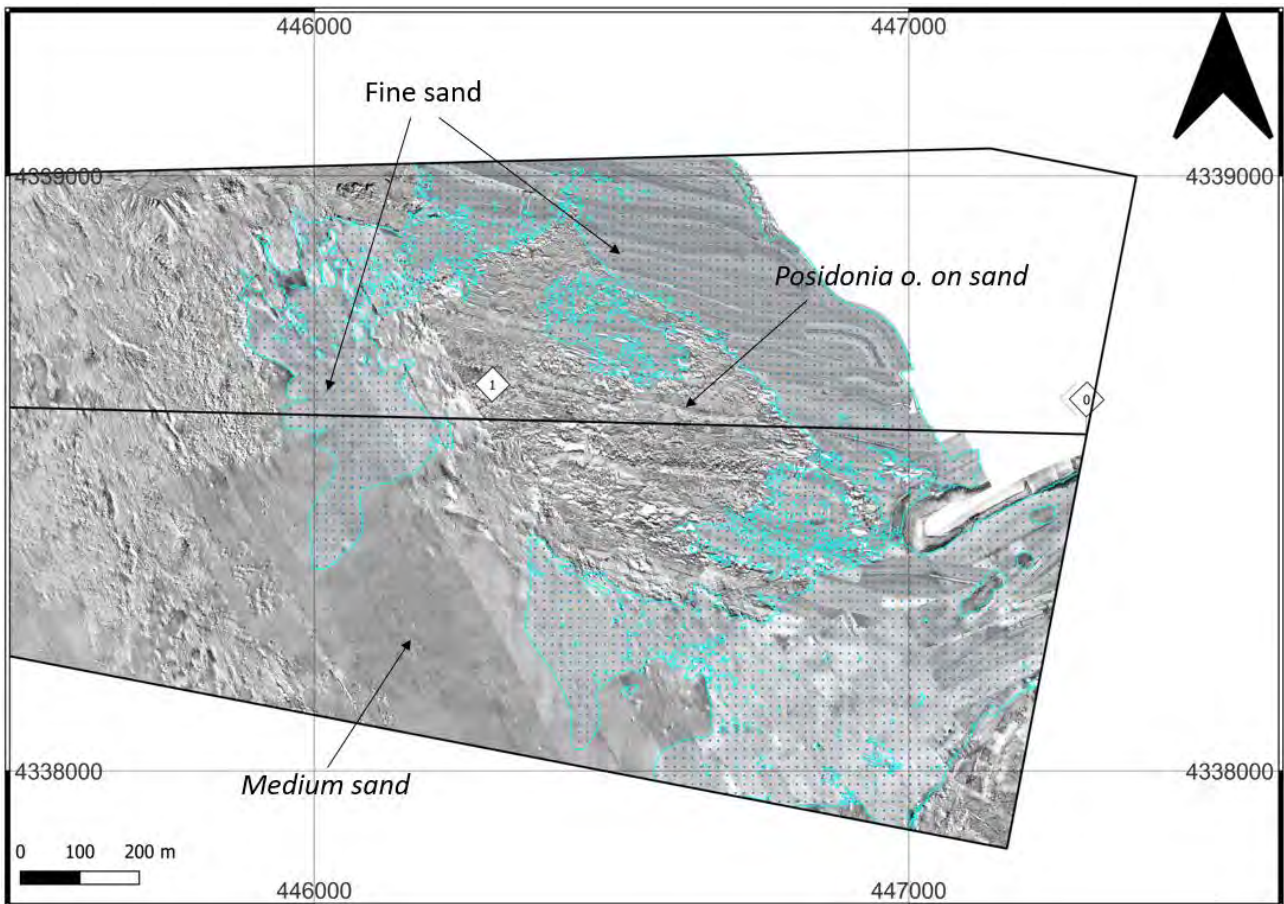
La classe delle sabbie fini è caratterizzata da una riflettività SSS medio-bassa ed è presente nell'area più vicina alla riva tra circa KP 0.3 e KP 1.4 lungo la linea centrale del corridoio (Figura 8-5). Un'altra area di sabbia fine è presente parallelamente alla *beachrock* a sud, dove la sabbia diventa gradualmente grossolana.

La classe della sabbia media è presente principalmente tra circa KP 1.4 e KP 3.8 ed è caratterizzata da una riflettività SSS media (Figura 8-6). Proseguendo più a nord la sabbia media passa gradualmente a sabbia grossolana fino alla prima *beachrock* (KP 3.8 - KP 5.1), per poi riapparire le due *beachrock* (KP 6.1 - KP 6.9) (Figura 8-6 e Figura 8-7).

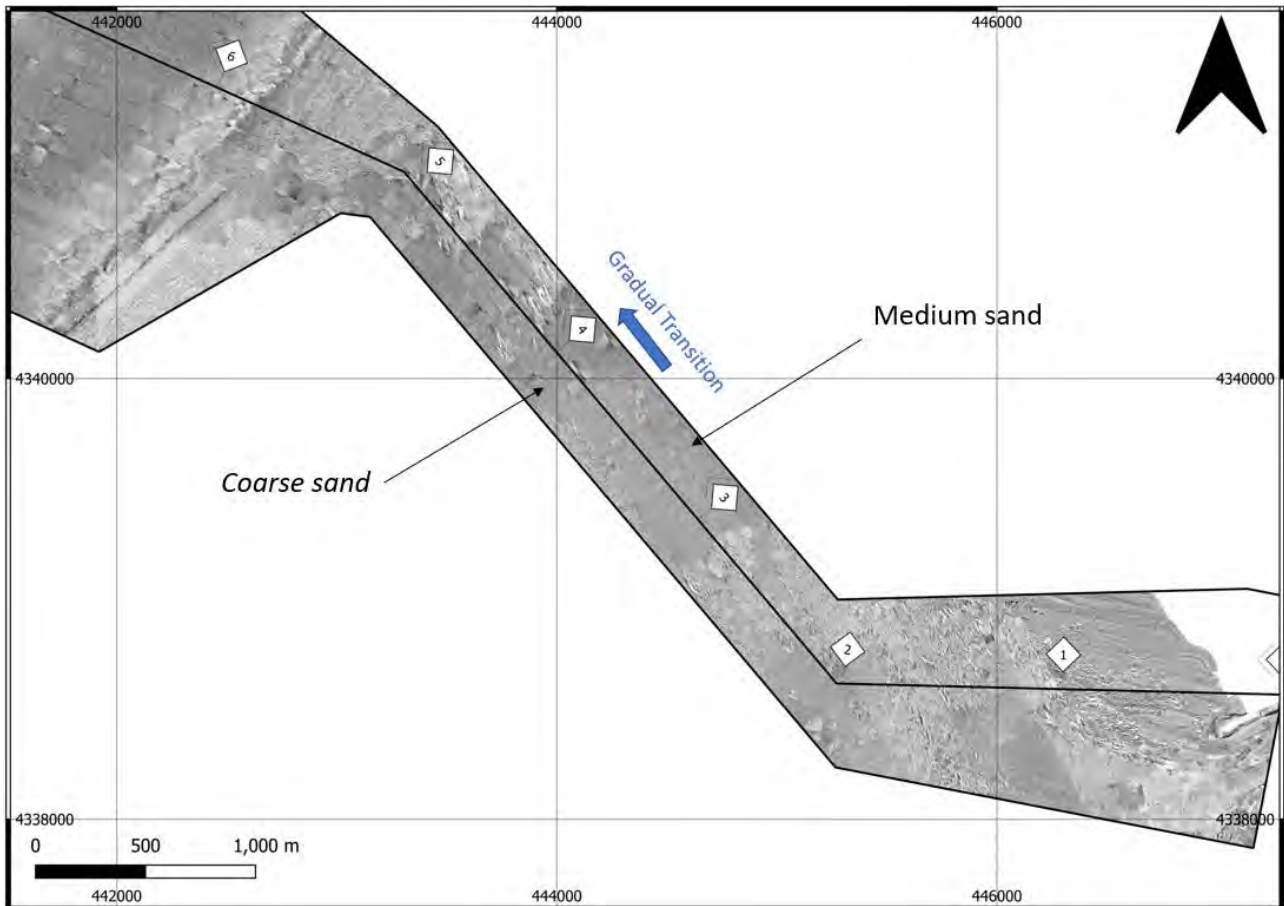
La sabbia grossolana è caratterizzata da un'elevata riflettività, ed è caratterizzata dalla presenza di increspature con lunghezza d'onda compresa tra 1 e 2 m. La presenza delle increspature contribuisce ad aumentare la riflettività. Macchie di diverse dimensioni e forme sono presenti nell'area di sabbia fine/limosa a nord della seconda *beachrock*. Le sacche sabbiose presentano elevazione negativa rispetto ai sedimenti fini di fondo, con dislivelli fino a 1 m (Figura 8-7).



**Figura 8-4** Mappa che mostra la bassa riflettività SSS dei sedimenti di sabbia fine/limo tra KP 7.2 e KP 9.1 della linea centrale del corridoio

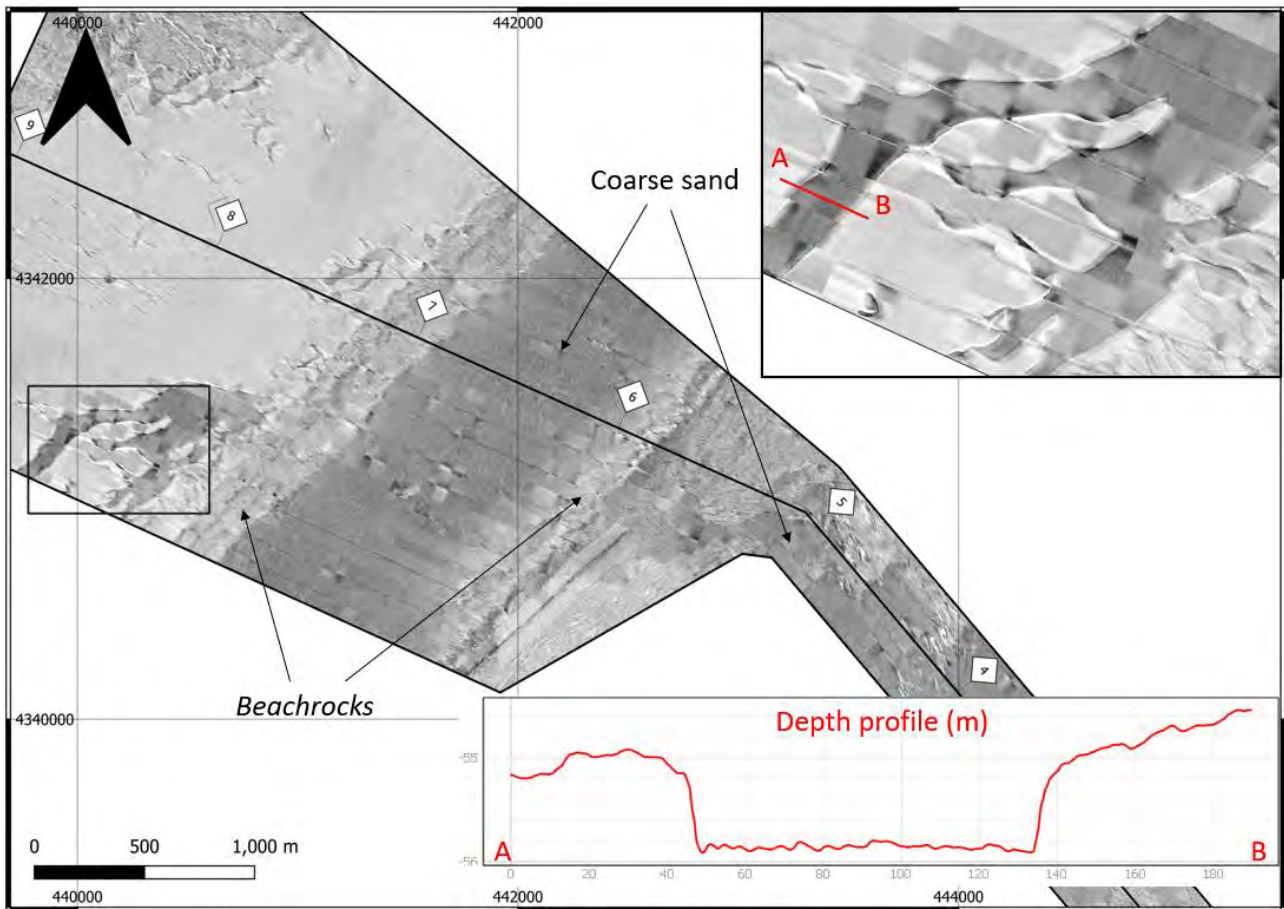


**Figura 8-5** Mappa che mostra la riflettività SSS da bassa a media della sabbia fine tra 0.3 KP e 1.4 KP della linea centrale del corridoio



**Figura 8-6** Mappa che mostra la riflettività media SSS della sabbia media tra circa 1.4 KP e 3.8 KP della linea centrale del corridoio. La figura mostra anche il passaggio graduale da sabbia media a sabbia grossolana



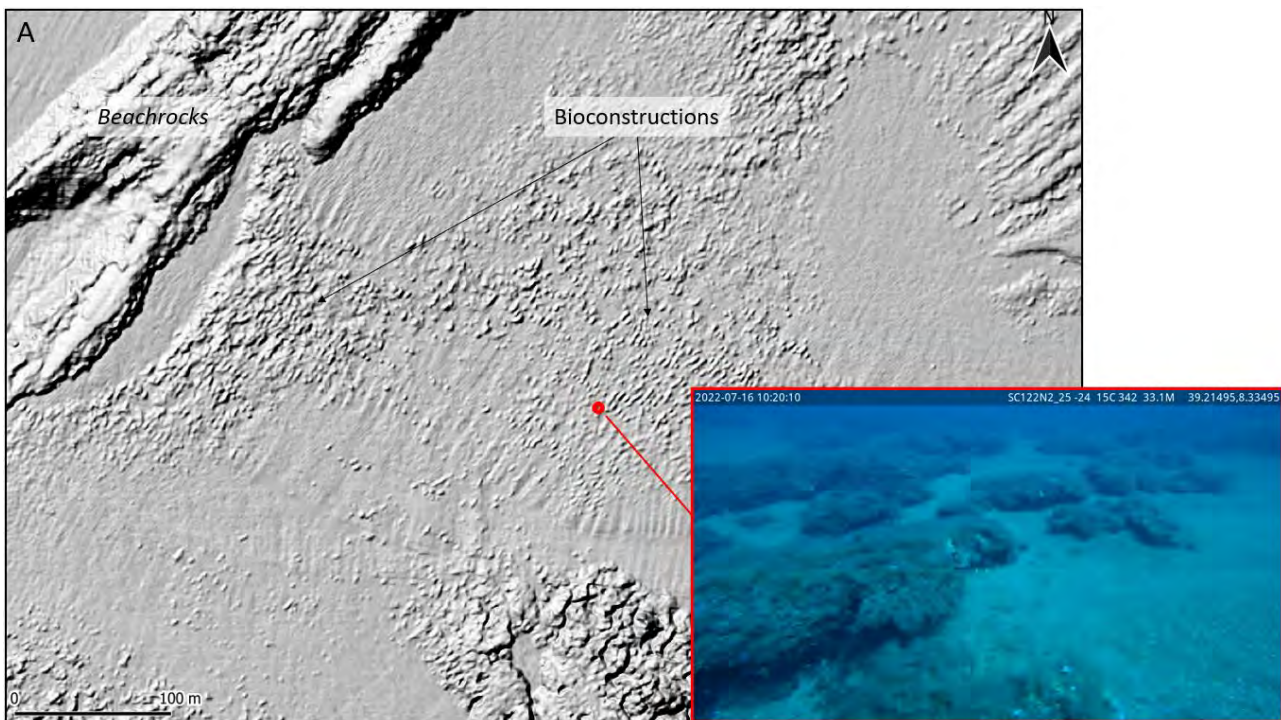
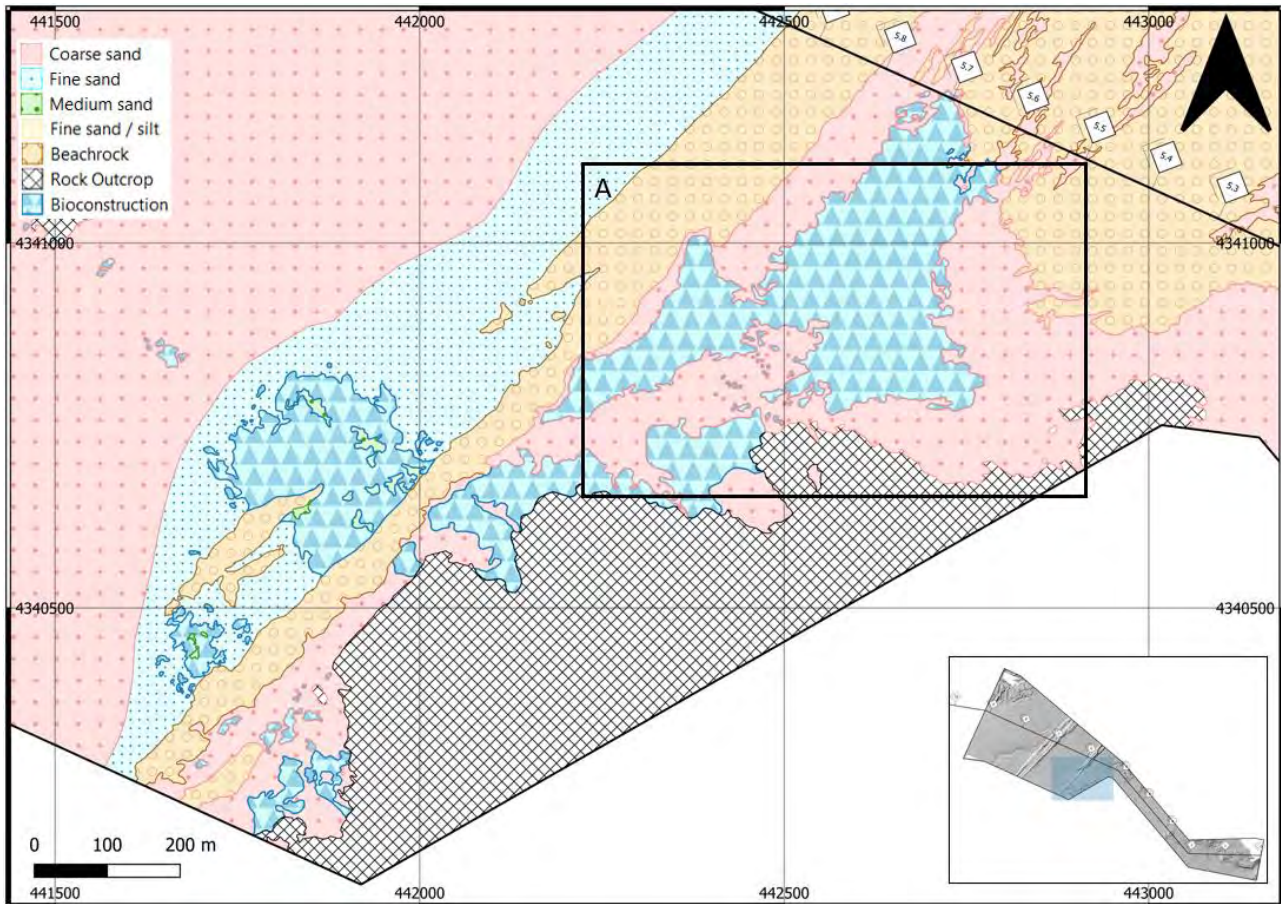


**Figura 8-7** Mappa che mostra l'elevata riflettività SSS della sabbia grossolana tra circa 3.8 KP e 5.1KP e tra 6.1 KP e 6.9 KP della linea centrale del corridoio. La figura mostra anche macchie di sabbia grossolana più basse rispetto ai sedimenti fini circostanti

Biocostruzioni

Le biocostruzioni si trovano principalmente in aree che sono parallele alla *beachrock* più meridionale, tra l'area SOW iniziale e l'area aggiuntiva. Queste appaiono con bassa riflettività nel mosaico e come fondale ondulato nel DTM (Figura 8-8). L'area delle biocostruzioni è stata ispezionata con il ROV (trasetto SC122N2\_ROV\_25). La biocostruzione nel video ROV appare come materiale rotondo isolato parzialmente biocostruito e ricoperto di alghe su un fondale sabbioso (Figura 8-8).

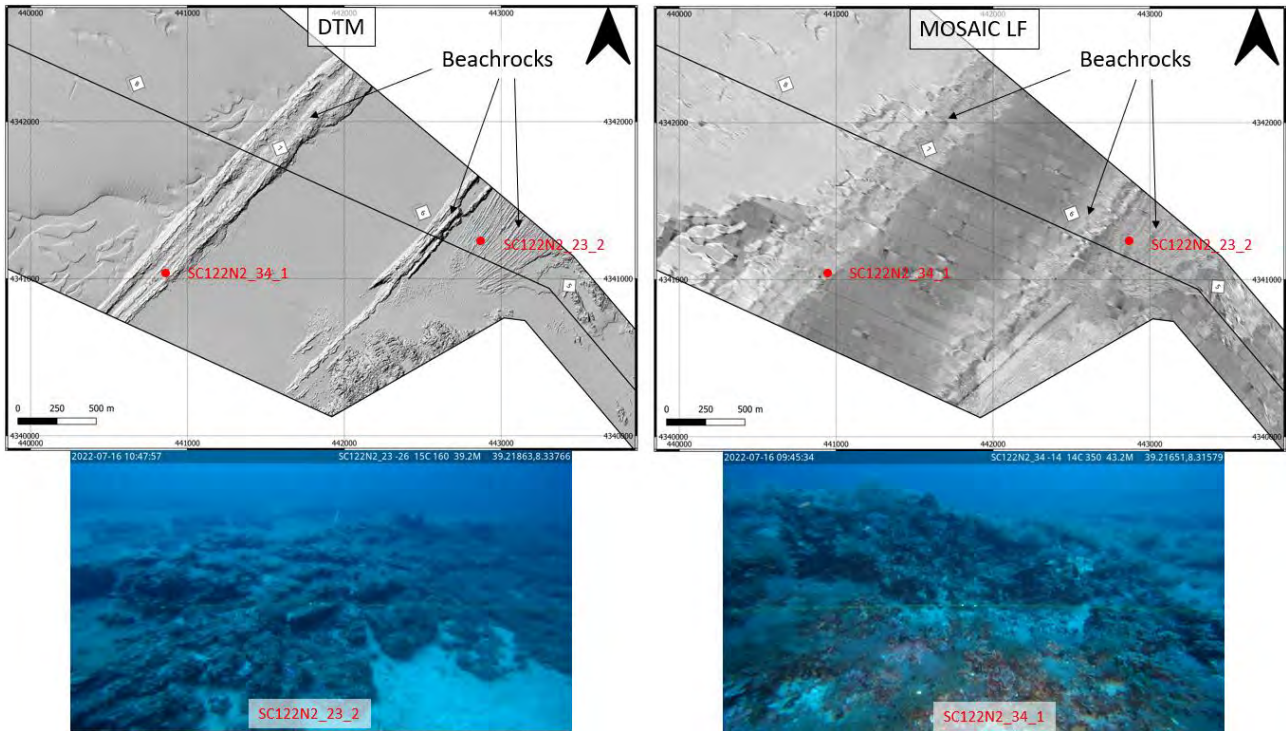




**Figura 8-8 (Figura in alto) Mappa che mostra l'estensione delle biocostruzioni. (Figura in basso) Il dettaglio "A" che mostra il DTM increspato in corrispondenza della biocostruzione e un fermo immagine scattato dall'ispezione del Transetto SC122N2\_ROV\_25**

Beachrock

Le *beachrocks* (depositi relitti di spiaggia) attraversano il corridoio in 3 intervalli di KP: da KP 5.2 a KP 5.7, da KP 5.8 a KP 5.9 e KP 6.9 KP 7.2. Sono allungati in direzione NE-SW e caratterizzati da una bassa riflettività SSS (Figura 8-9). Le *beachrocks* sono litorali fossili formati da sabbia cementata, ciottoli e ciottoli parzialmente ricoperti da fanerogame e Posidonia o. (Figura 8-9).

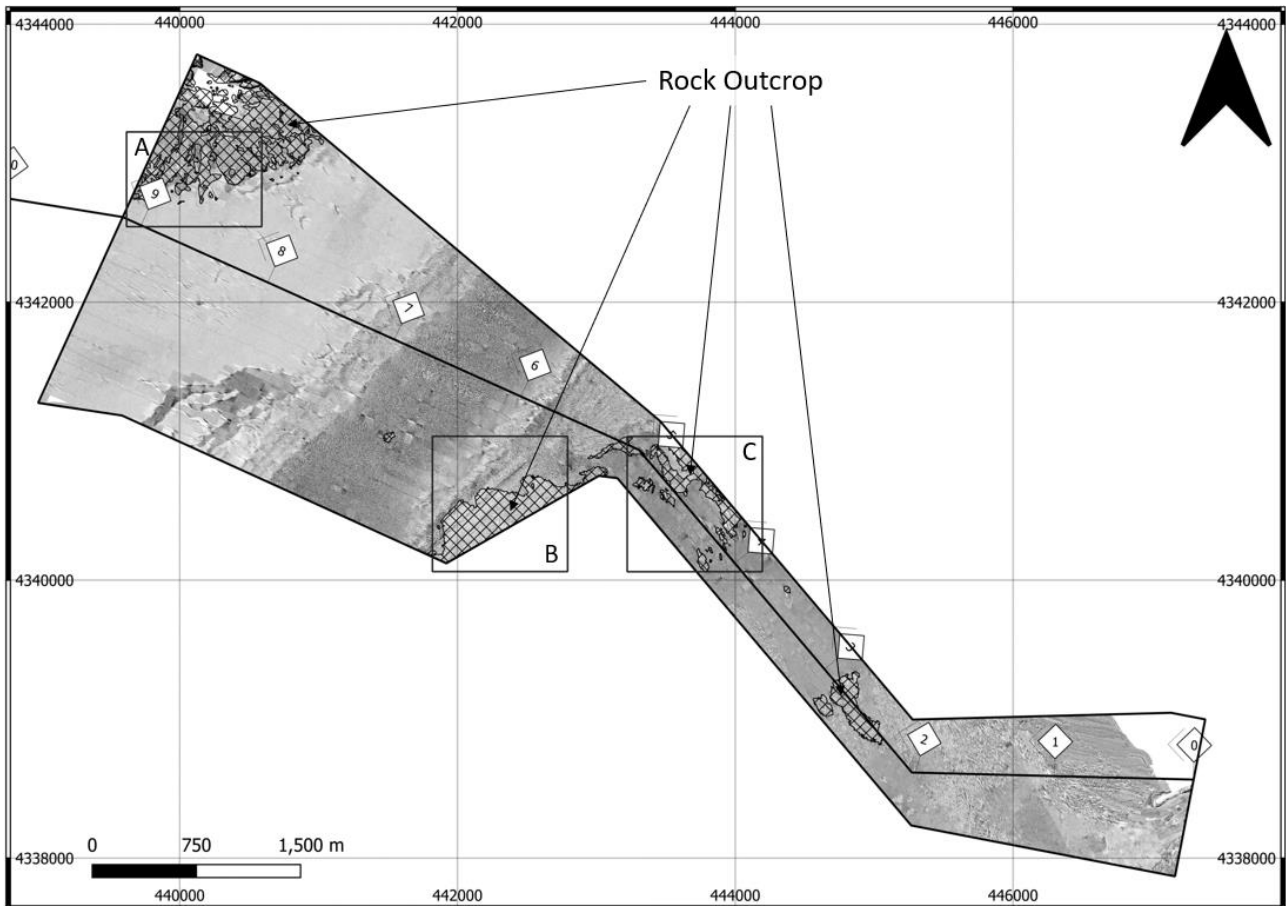


**Figura 8-9** Mappa che mostra le *beachrocks* allungate (direzione NE-SW) nel corridoio di rilievo nel DTM (a sinistra) e nel mosaico SSS (sulla destra). Le due immagini sottostanti mostrano la verifica dei dati raccolti (fermo immagine SC122N2\_23\_2 e SC122N2\_34\_1) effettuata durante l’ispezione ROV

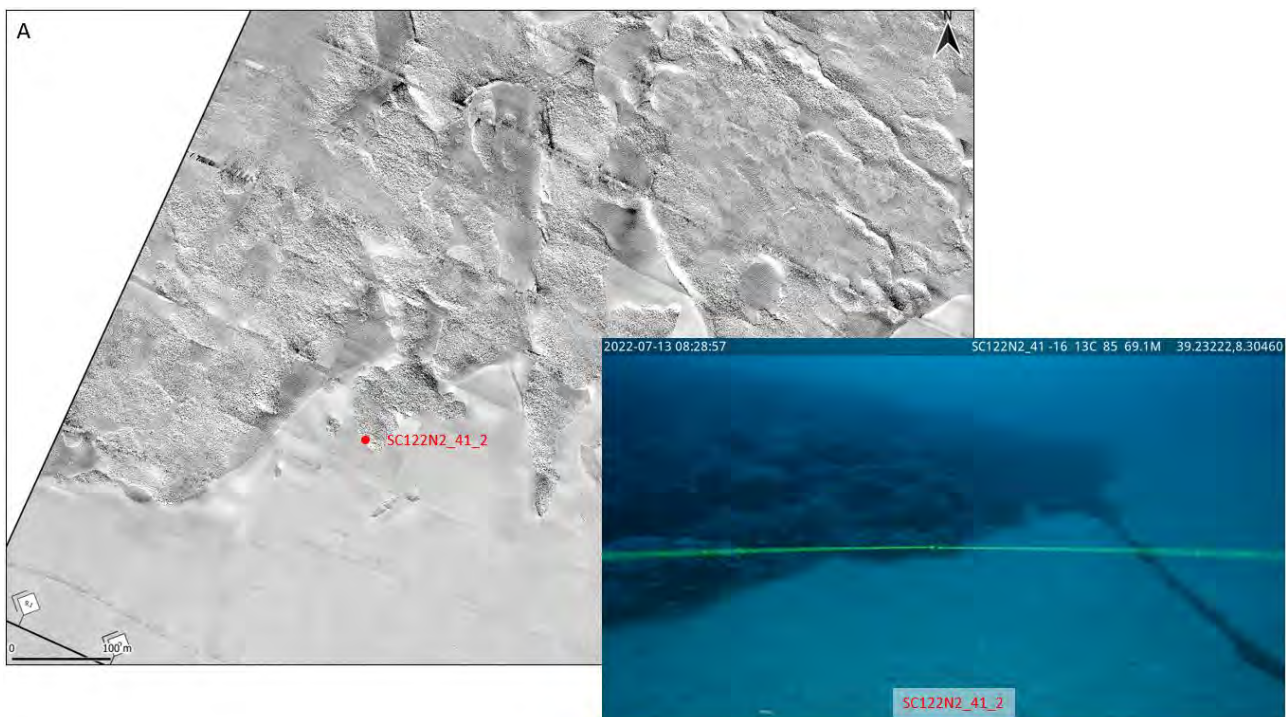
Affioramenti rocciosi

Gli affioramenti rocciosi sono ben rappresentati nel corridoio, si trovano principalmente nel blocco 02, nel blocco 03 e nell'area di lavoro aggiuntiva (Figura 8-10). Gli affioramenti rocciosi sono caratterizzati da una riflettività SSS da bassa a molto bassa con ombre e rilievi, sono probabilmente costituiti da rocce vulcaniche (tufi o ignimbriti). Di seguito sono riportati alcuni esempi di verifiche dei dati raccolti, effettuate durante le ispezioni visive ROV (Figura 8-11, Figura 8-12 e Figura 8-13).

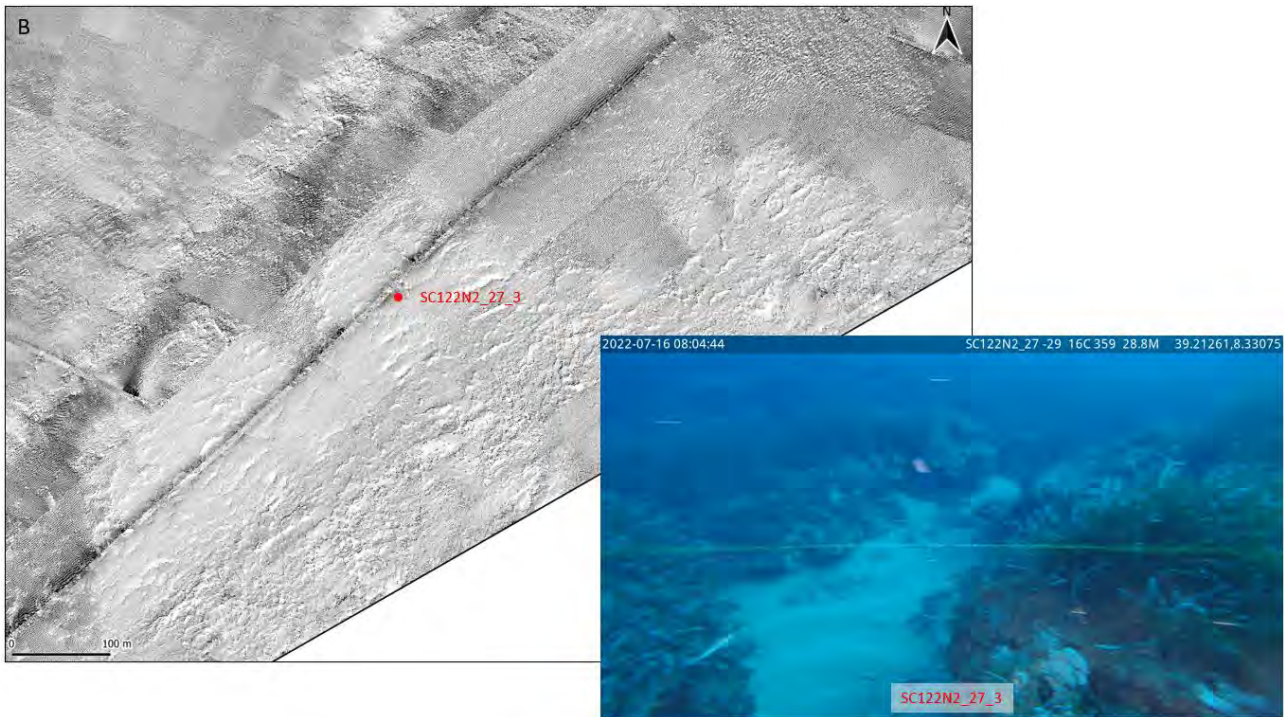




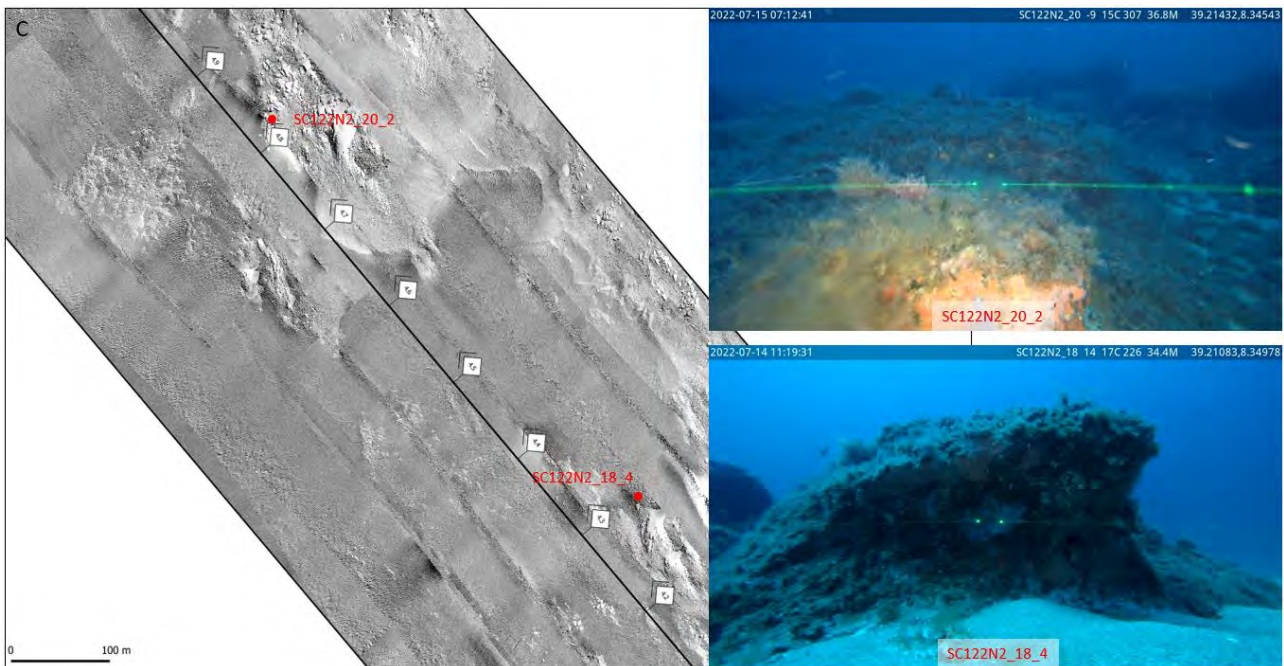
**Figura 8-10** Mappa che mostra il mosaico SSS (LF) con evidenza di affioramenti rocciosi. I dettagli "A", "B" e "C", sono presenti nelle figure seguenti



**Figura 8-11** Dettaglio "A" che mostra affioramenti rocciosi nel mosaico SSS e nel fermo immagine SC122N2\_41\_2



**Figura 8-12** Dettaglio "B" che mostra affioramenti rocciosi nel mosaico SSS e nel fermo immagine SC122N2\_27\_3

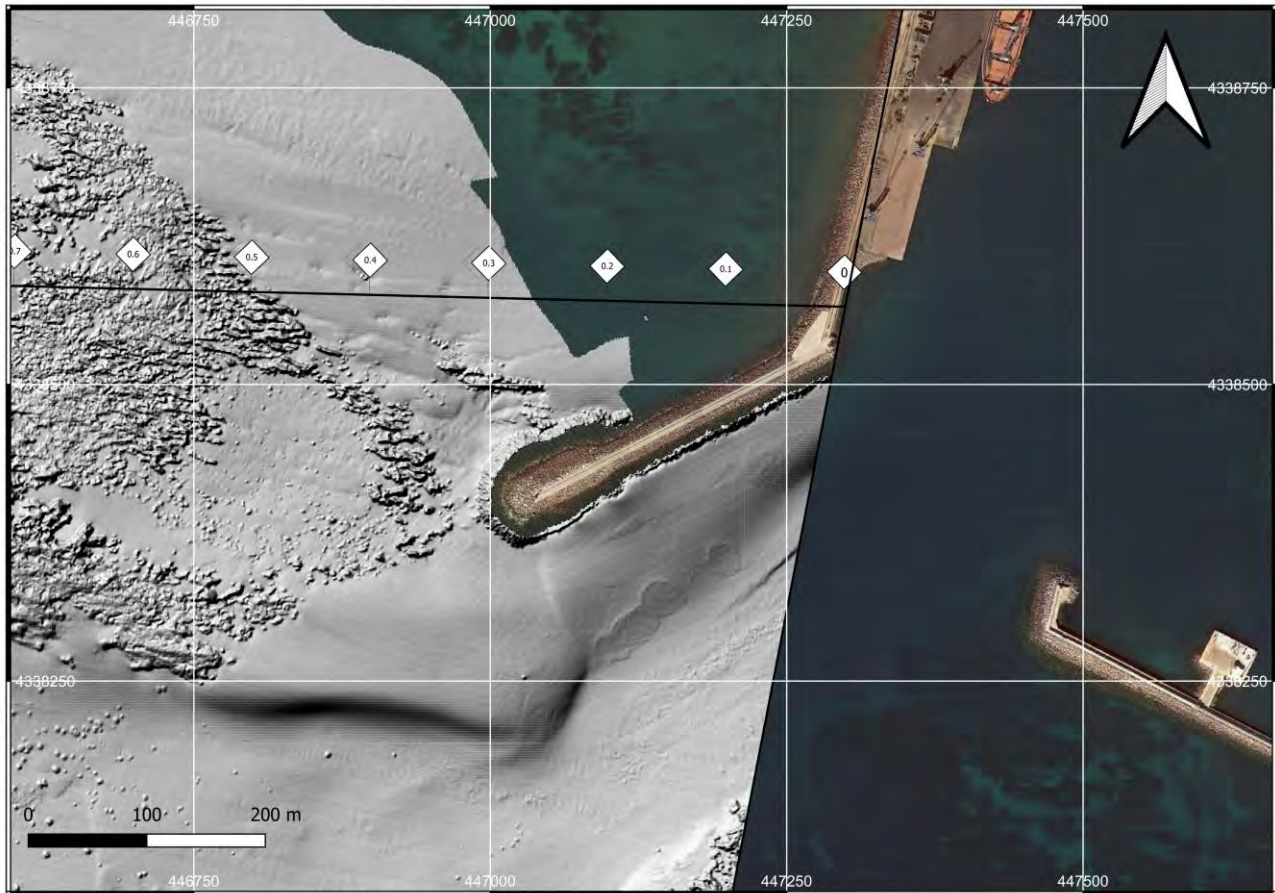


**Figura 8-13** Dettaglio "C" che mostra affioramenti rocciosi nel mosaico SSS e nel fermo immagine SC122N2\_18\_4 e SC122N2\_20\_2

Frangiflutti

I frangiflutti si trovano intorno al molo da circa KP 0,0 a circa KP 0,3 lungo il centro del corridoio (Figura 8-14).



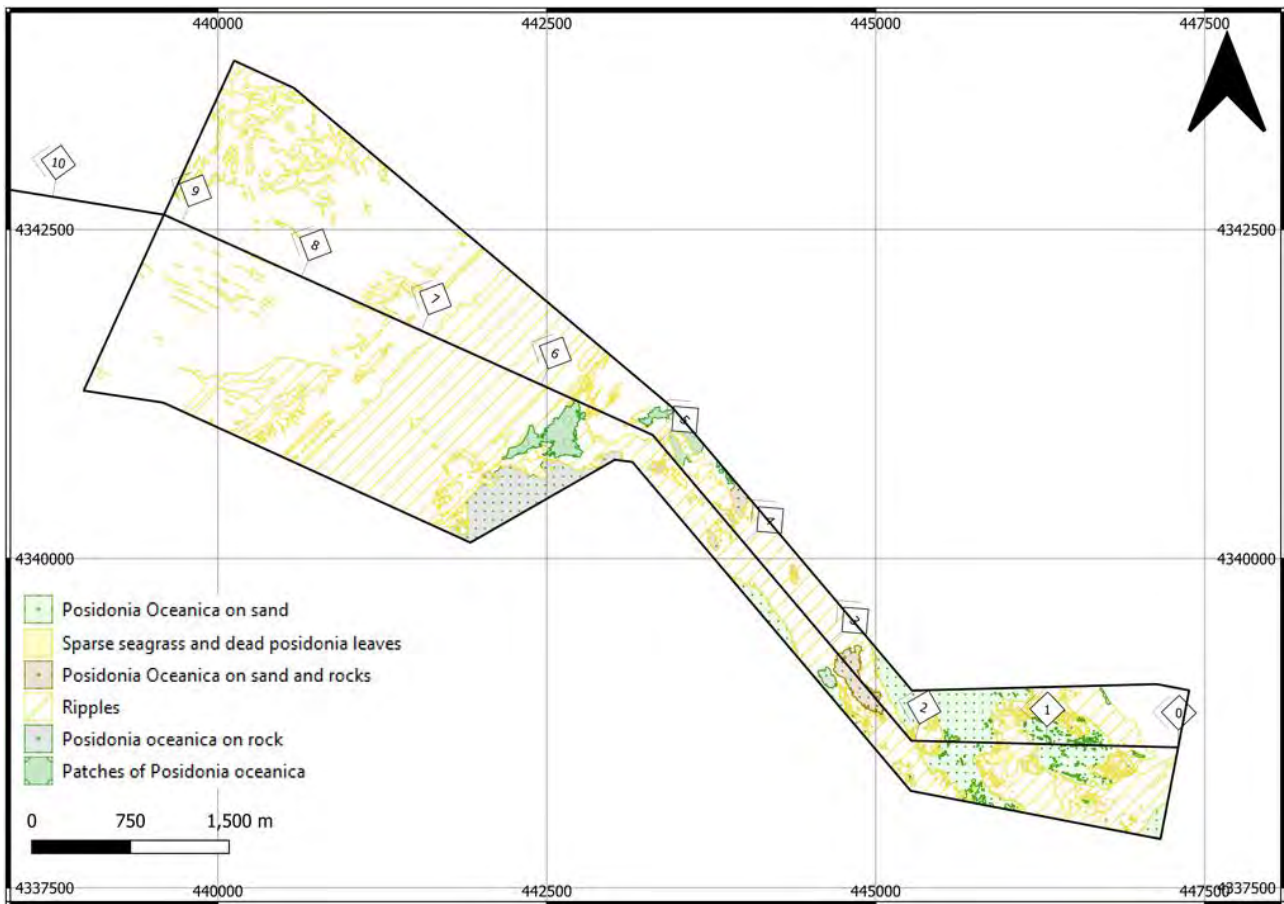


**Figura 8-14** Mappa che mostra I frangiflutti intorno al molo. L'immagine ha il DTM sul livello superiore e Google satellite sullo sfondo

### 8.3 MORFOLOGIE DEL FONDALE MARINO

La classificazione delle morfologie del fondale deriva dalla correlazione tra tutti i risultati geofisici e le ispezioni ROV. Le caratteristiche e le morfologie individuate nel corridoio sono principalmente Posidonia o. su sabbia o roccia e forme di fondo (increspature). È stata identificata un'ulteriore classe caratterizzata da Posidonia o. rada e foglie morte di Posidonia (Figura 8-15).

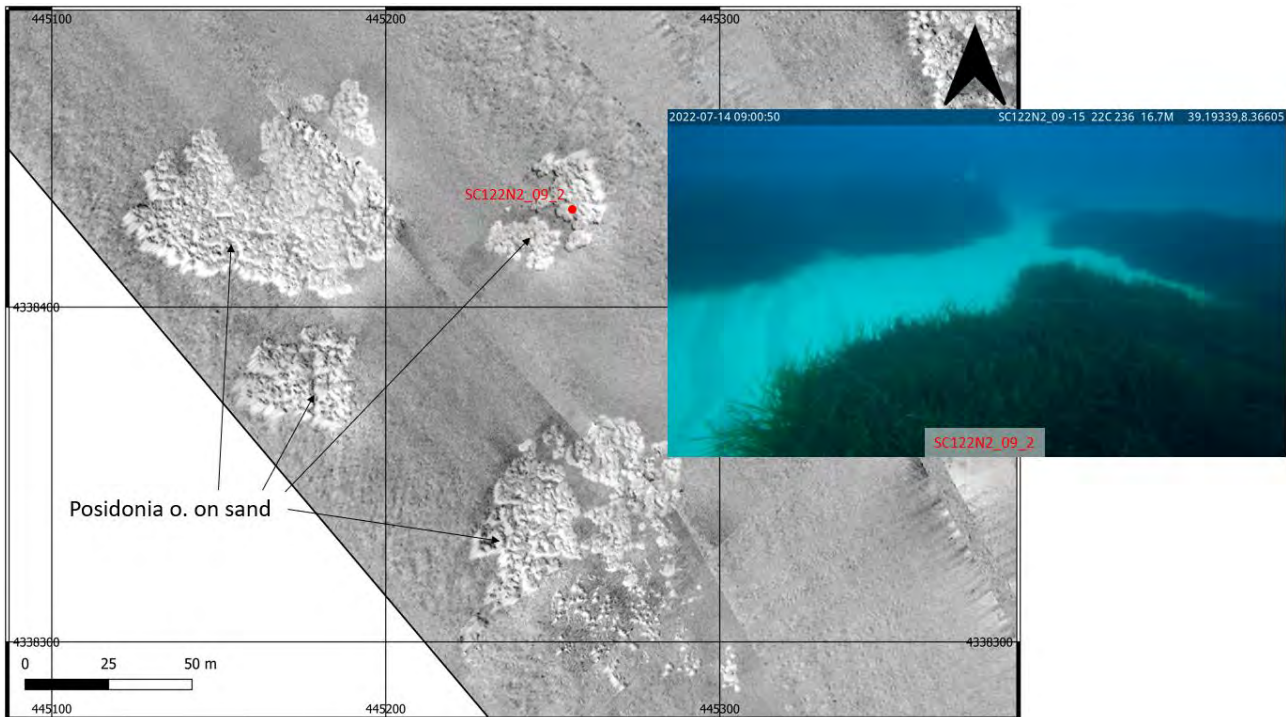




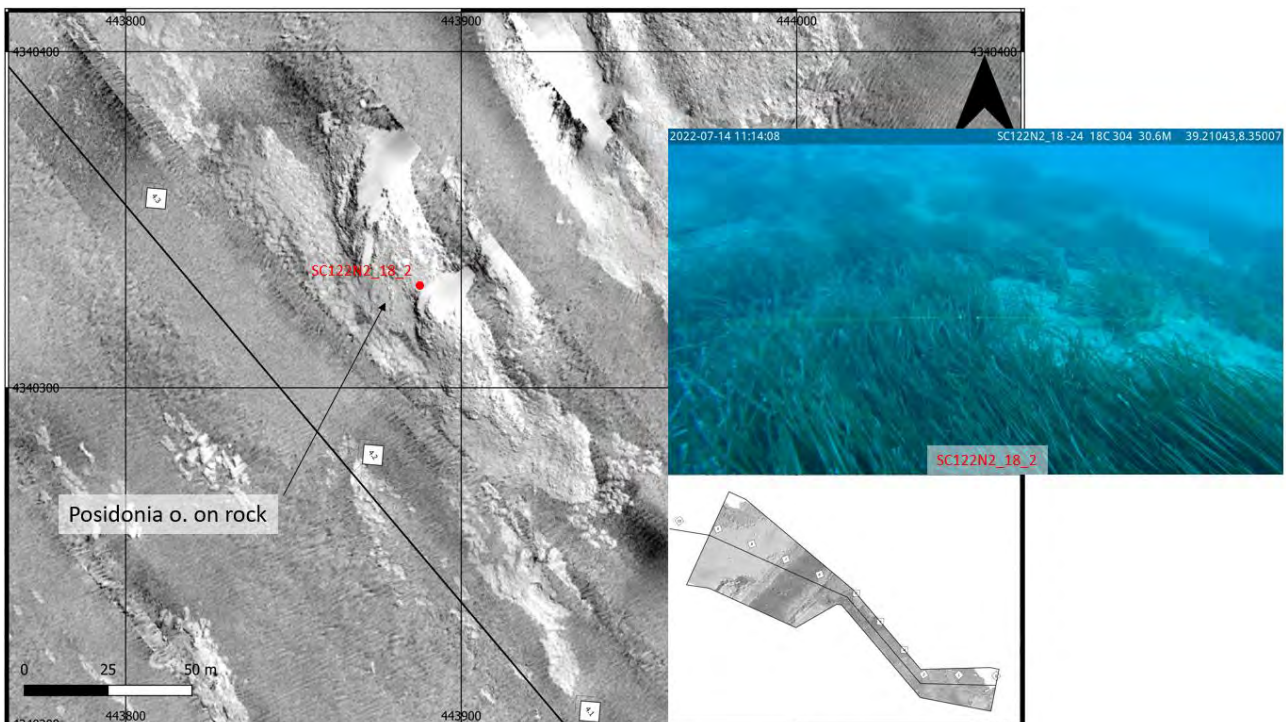
**Figura 8-15** Mappa che mostra la classificazione delle caratteristiche del fondale nel corridoio di indagine

Posidonia o.

La Posidonia oceanica è diffusa nel corridoio fino ad una profondità di 39 m WD. È molto densa vicino alla riva (fino a 1.4KP e da 2.4 KP a 2.9 KP), specialmente nel blocco 01 e blocco 02, e diventa rada alla fine del blocco 02 e all’inizio del blocco 03 (da circa 4.1 KP e 5.2 KP e da circa 5.6 KP a 5.7 KP). La Posidonia o. è caratterizzata da chiazze arrotondate con riflettività SSS bassa e molto bassa con ombre e rilievi. Cresce su substrato sabbioso e roccioso (Figura 8-16, Figura 8-17 e Figura 8-18). Andando più in profondità la Posidonia o. diventa meno densa e appare come ciuffi sparsi (Figura 8-19).

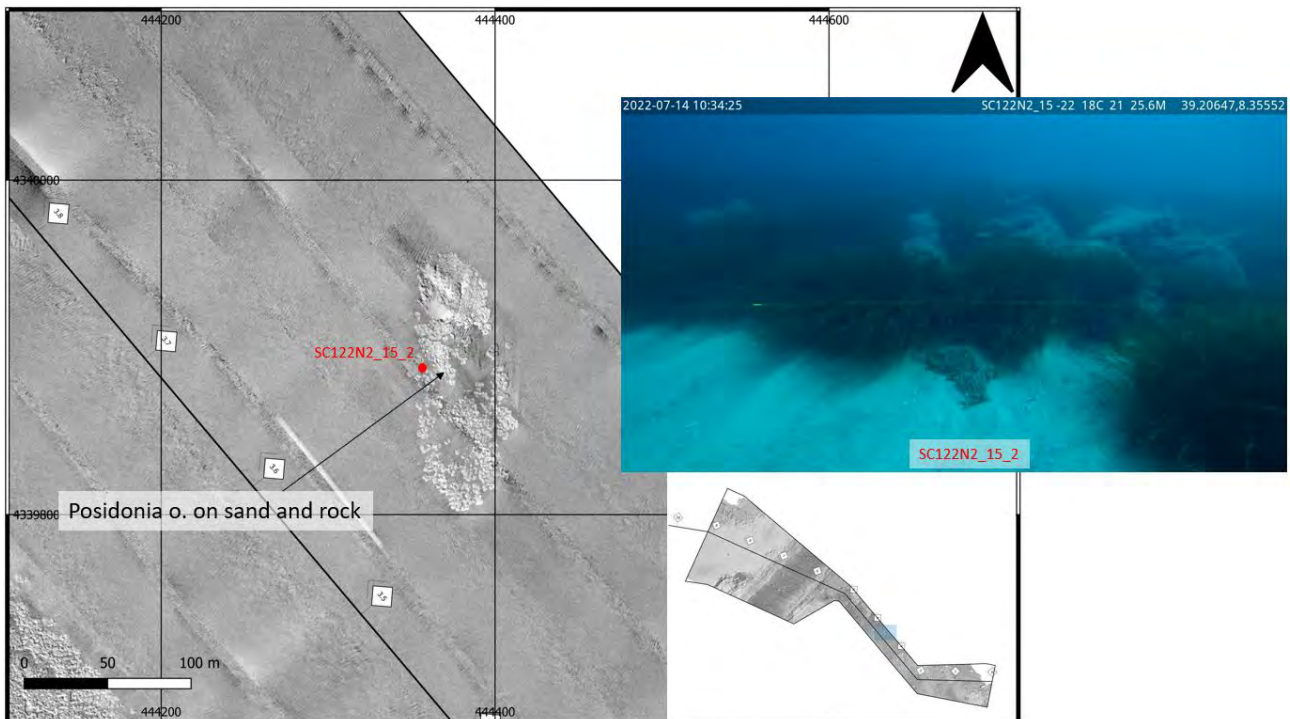


**Figura 8-16** Mappa che mostra la riflettività SSS da bassa a molto bassa della Posidonia o. su fondo sabbioso. La figura mostra anche il fermo immagine SC122N2\_09\_2

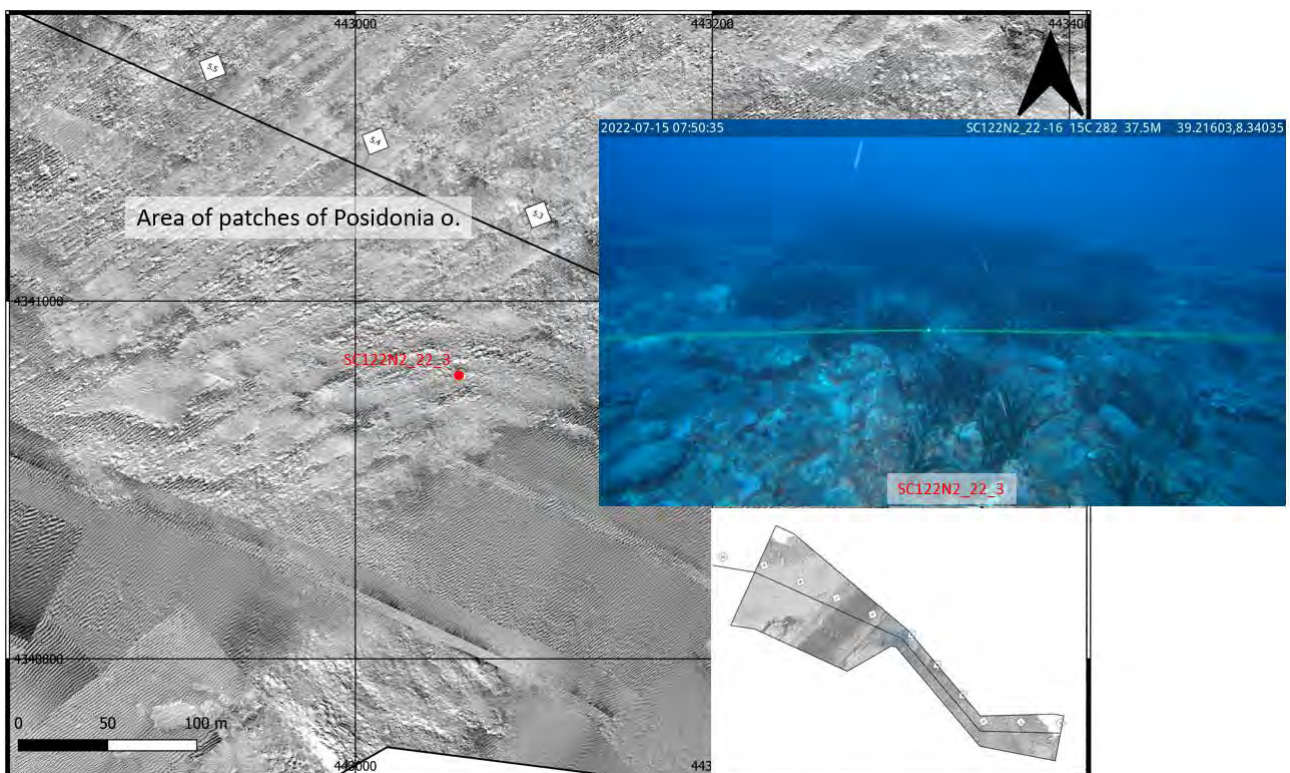


**Figura 8-17** Mappa che mostra la riflettività SSS da bassa a molto bassa della Posidonia o. su fondo roccioso. La figura mostra anche il fermo immagine SC122N2\_18\_2





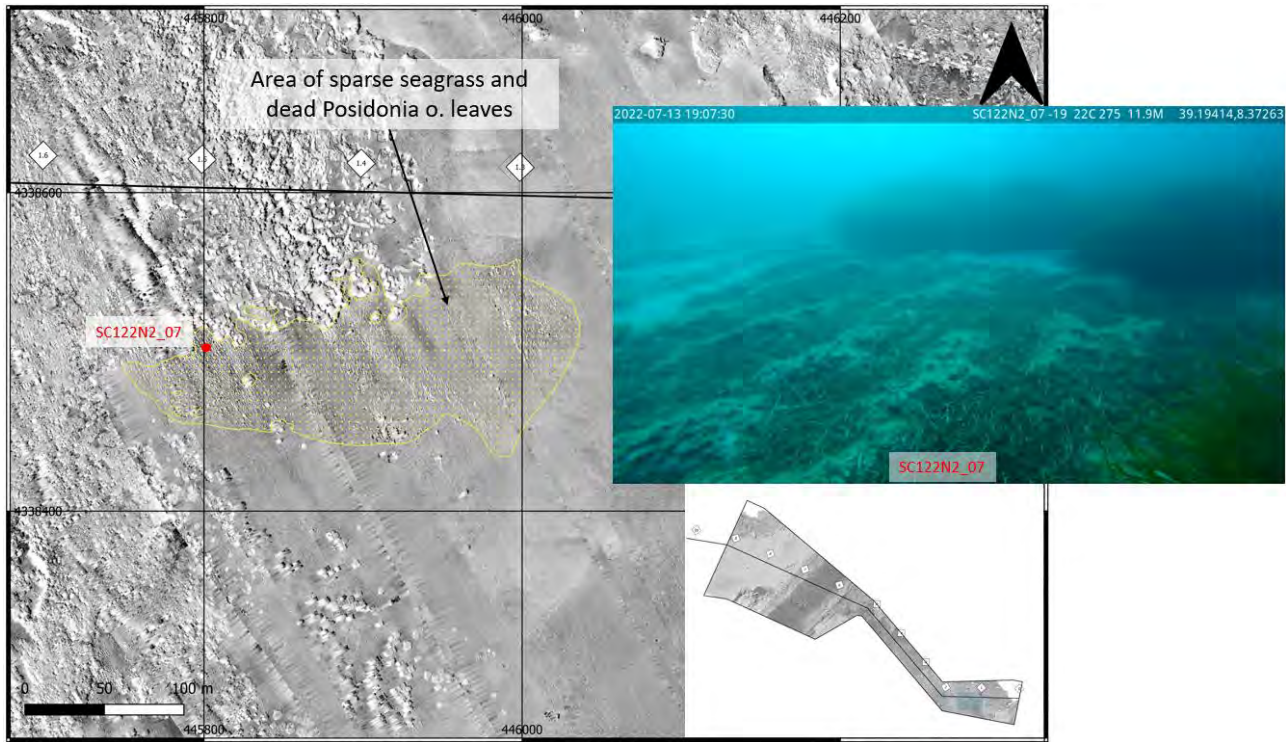
**Figura 8-18** Mappa che mostra la riflettività SSS da bassa a molto bassa della Posidonia o. su fondali rocciosi e sabbiosi. La figura mostra anche il fermo immagine SC122N2\_15\_2



**Figura 8-19** Mappa che mostra un'area di macchie di Posidonia o. La figura mostra anche il fermo immagine SC122N2\_22\_3

Alghe marine sparse e foglie morte di Posidonia

L'interpretazione di quest'area è stata principalmente possibile grazie alla verifica dei dati attraverso ispezione visiva. Questa piccola area appare caratterizzata da piccole macchie di bassa riflettività su fondali sabbiosi. L'ispezione durante il transetto denominato SC122N2\_22 ha permesso di identificare le foglie morte di Posidonia o. su fondale sabbioso e alghe sparse non identificate. L'area è circondata da Posidonia o. su sabbia (Figura 8-20).

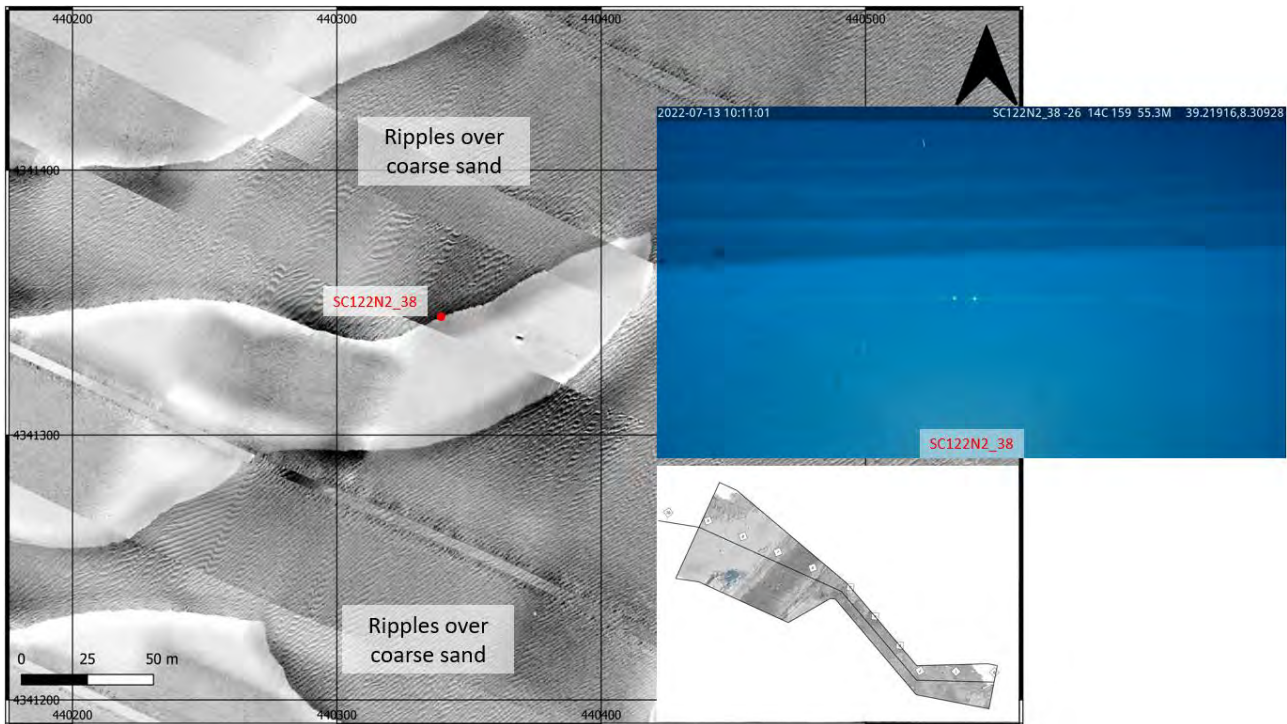


**Figura 8-20** Mappa che mostra un'area di macchie a bassa riflettività riferita alla Posidonia morta e/o foglie e alghe non identificate. La figura mostra anche un fermo immagine acquisito durante l'ispezione visiva di SC122N2\_07

Forme di fondo (Incrispature)

Nel corridoio sono state individuate ampie zone di forme di fondo. Osservando la lunghezza d'onda (tra 1 m e 2 m) le forme di fondo sono classificate come *ripples*. Le increspature sono legate alla presenza di sabbia, non sono presenti morfologie in corrispondenza di sabbie fini/limo. Le increspature sono molto ben visibili nella sabbia grossolana tra le due *beachrock* e nelle macchie di sabbia grossolana nella zona di sabbia fine/limo (Figura 8-21).





**Figura 8-21** Mappa che mostra increspature su sabbia grossolana circondata da sabbia fine/limo. Quest'immagine mostra anche immagini scattate durante la videoispezione del transetto SC122N\_38 che mostra il limite tra sedimenti di sabbia fine/limo senza increspature e sabbia grossolana con increspature

## 8.4 GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO – INDAGINE SISMICA SPARKER

### 8.4.1 Quadro Sismo-Stratigrafico

L'interpretazione dei dati sismici sparker nei tre blocchi ha permesso di individuare una serie di orizzonti sismici e discordanze locali all'interno delle sequenze sedimentarie marine più recenti, a loro volta appoggiate al di sopra del basamento acustico. Questi riflettori non sono stati seguiti attraverso l'intera area e sono stati denominati con il prefisso del blocco ed un numero crescente, dal più giovane (quello meno profondo) al più vecchio.

Nome	Descrizione e occorrenza	Correlazione basata sulla mappatura geologica, sulla conoscenza di base e sull'età dedotta
<b>Area del BLOCCO 03</b>		
<b>B3_UNC_01</b>	Discordanza poco profonda al di sotto di una sequenza marina (sabbie da fini a medie) più alta e relativamente trasparente o esposta sul fondale marino in corrispondenza di canali incisi con sedimenti grossolani.	Olocene
<b>B3_UNC_02</b>	Discordanza locale alla base della sequenza caotica (sedimenti grossolani?) tra le due creste delle <i>beachrock</i>	Tardo Pleistocene-Olocene
<b>B3_AC_BAS</b>	Basamento acustico affiorante nell'angolo Nord-Ovest del Blocco 3 come topografia piatta erosa con depressioni o come topografia irregolare nell'angolo Sud-Est	Formazioni vulcaniche conosciute nella regione (per lo più ignimbriti). Oligo-Miocene
<b>BLOCCO 02 area</b>		
<b>B2_UNC_01</b>	Discordanza locale nella parte superiore di una sequenza marina con letti/canali riempiti	Tardo Pleistocene-Olocene
<b>B2_AC_BAS</b>	Basamento acustico in correlazione <b>B3_AC_BAS</b>	Formazioni vulcaniche conosciute nella regione (per lo più ignimbriti). Oligo-Miocene
<b>Area del BLOCCO 01</b>		
<b>B1_UNC_01</b>	Discordanza locale alla base delle matte di Posidonia o	Olocene
<b>B1_UNC_02</b>	Discordanza locale alla base dell'ultimo cuneo costiero progradante	Tardo Pleistocene-Olocene

### 8.4.2 Estensione Areale delle Sequenze Principali

Le immagini seguenti mostrano la distribuzione areale del basamento e delle varie discordanze rilevate nell'area dei tre blocchi

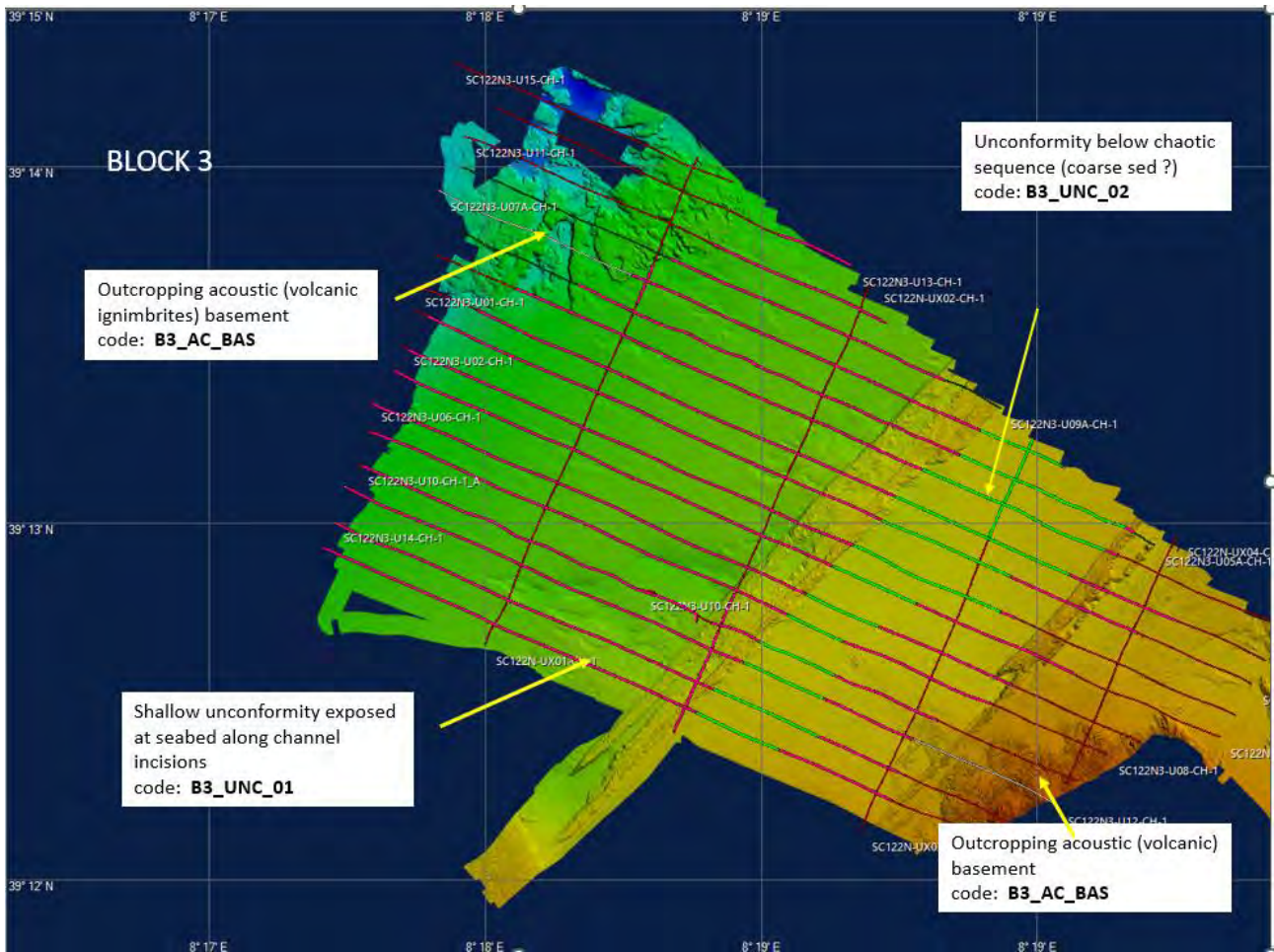
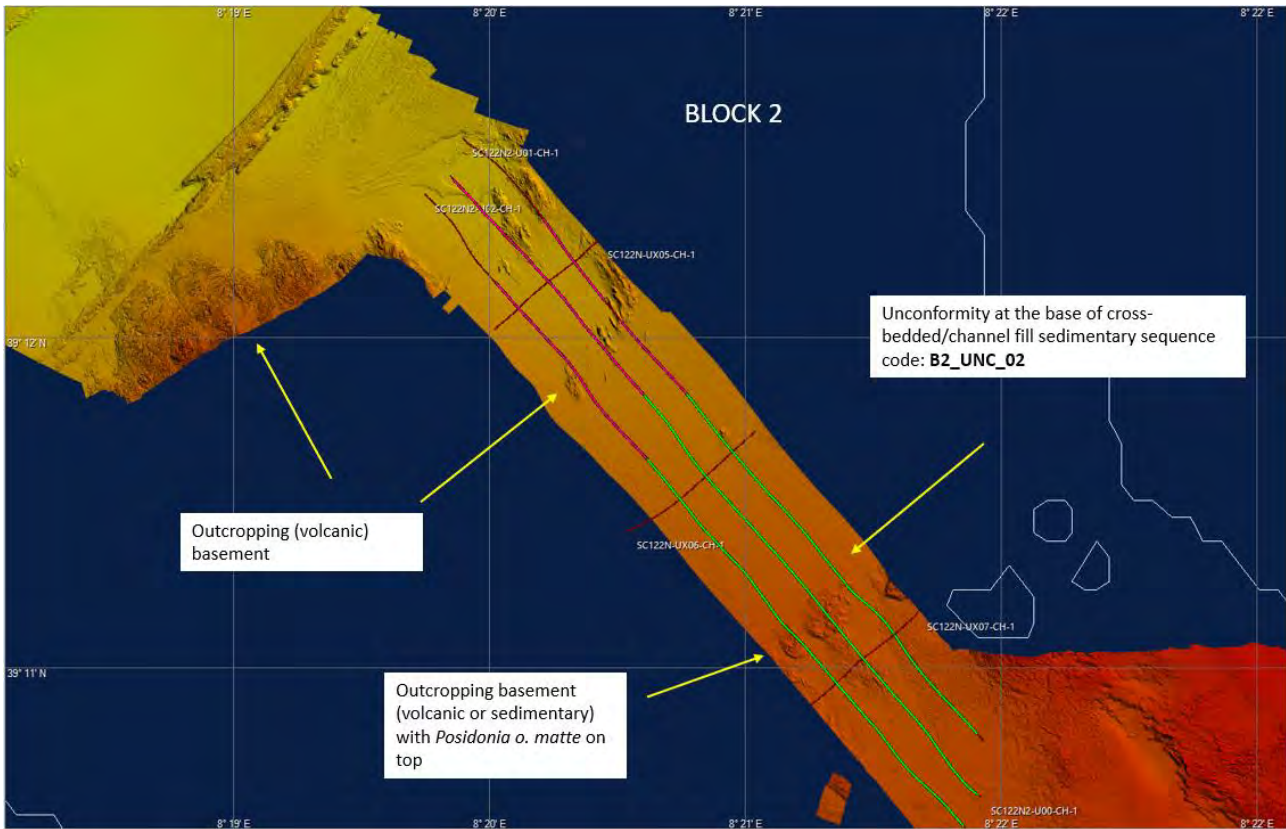
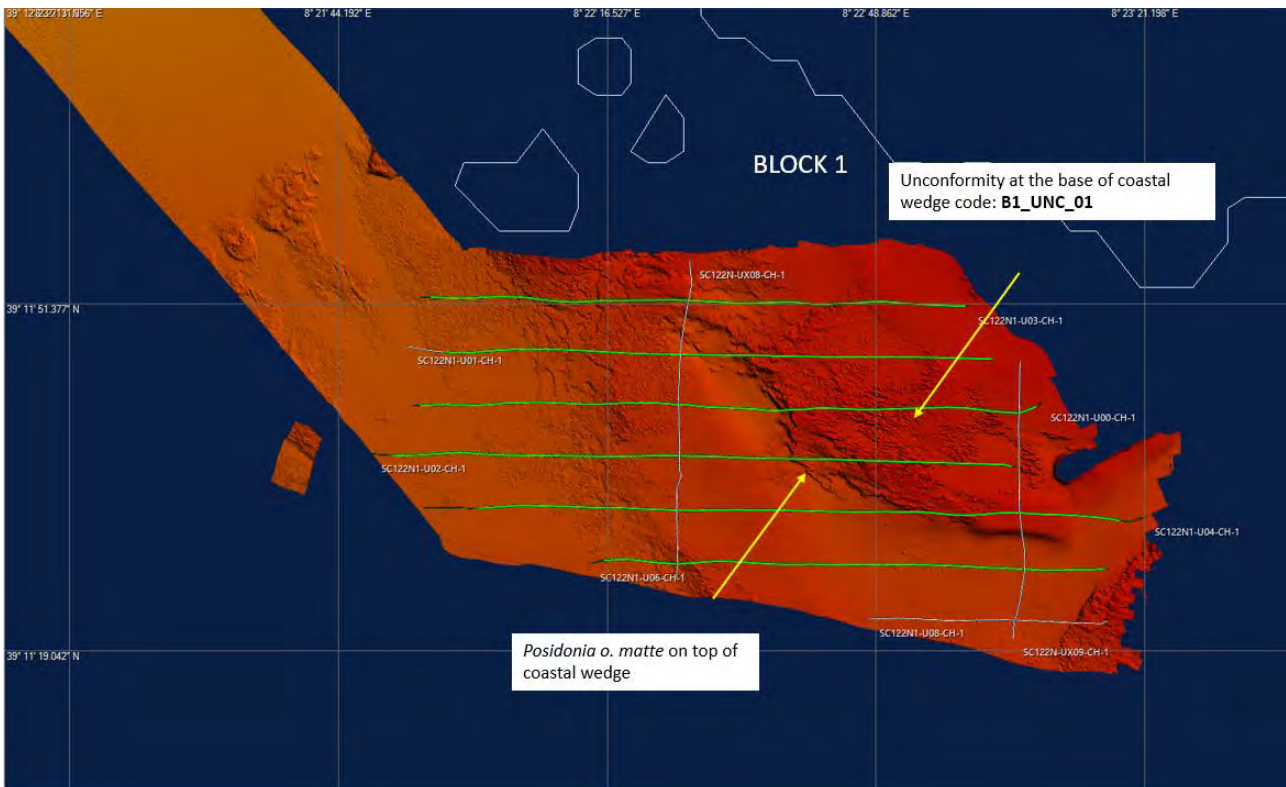


Figura 8-22 Blocco 03: estensione area della discordanza B3\_UNC\_02 (linee verdi) e basamento acustico (linee rosse)





**Figura 8-23 Blocco 02: estensione areale della discordanza B2\_UNC\_02 (linee verdi) e basamento acustico (linee rosse)**



**Figura 8-24 Blocco 01: estensione area della discordanza B1\_UNC\_01 (linee verdi)**



### 8.4.3 Profili Sismici Interpretati

Le immagini seguenti mostrano alcuni esempi significativi di profili sismici per ogni blocco con l'interpretazione dei principali riflettori riconosciuti.

Nel Blocco 03 il basamento può essere seguito abbastanza bene in tutta l'area partendo dall'angolo nord-ovest, dove affiora. Il ragionamento geologico porta a dedurre che le due creste rocciose NE-SW, costituite da sedimenti consolidati (cementati) di età tardo pleistocenica, giacciono al di sopra di questo basamento sebbene il contatto possa essere dedotto solo da registrazioni sismiche.

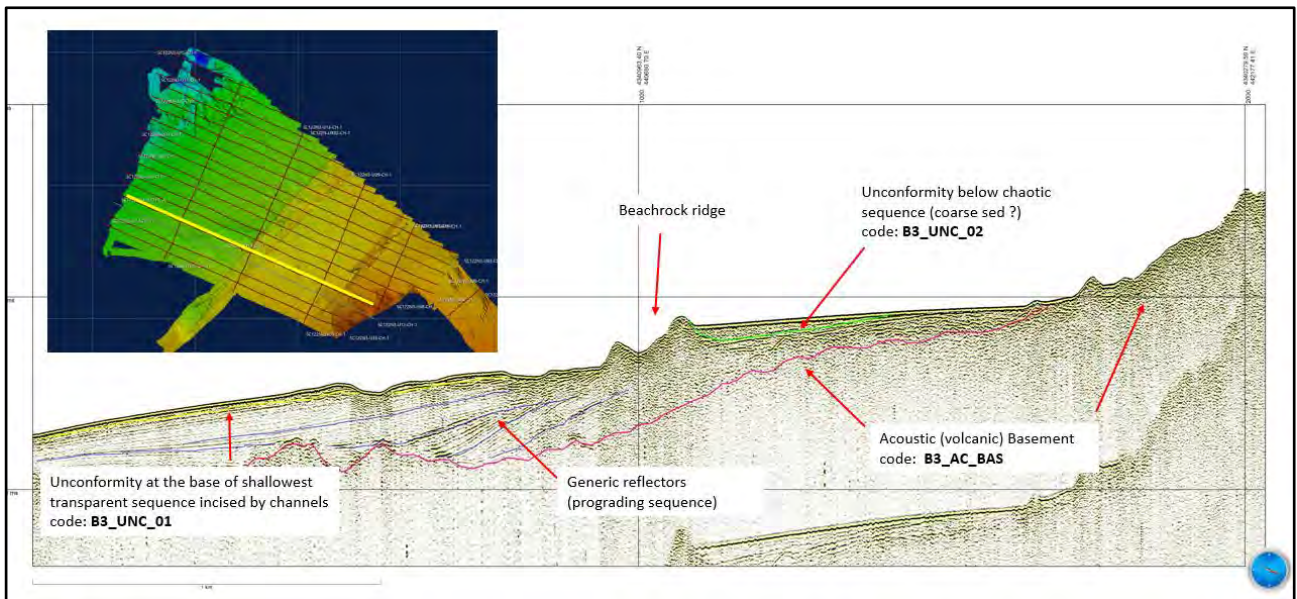


Figura 8-25 Blocco 03, sismo-stratigrafia complessiva lungo una linea di avvallamento

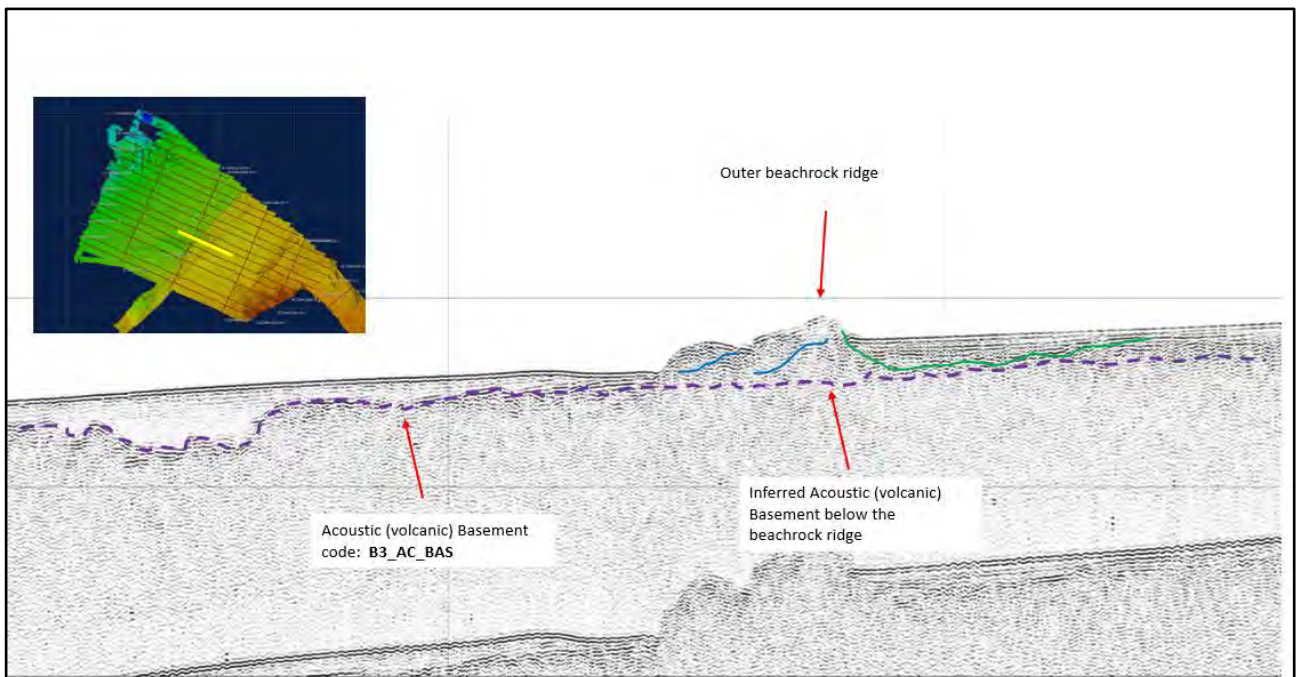
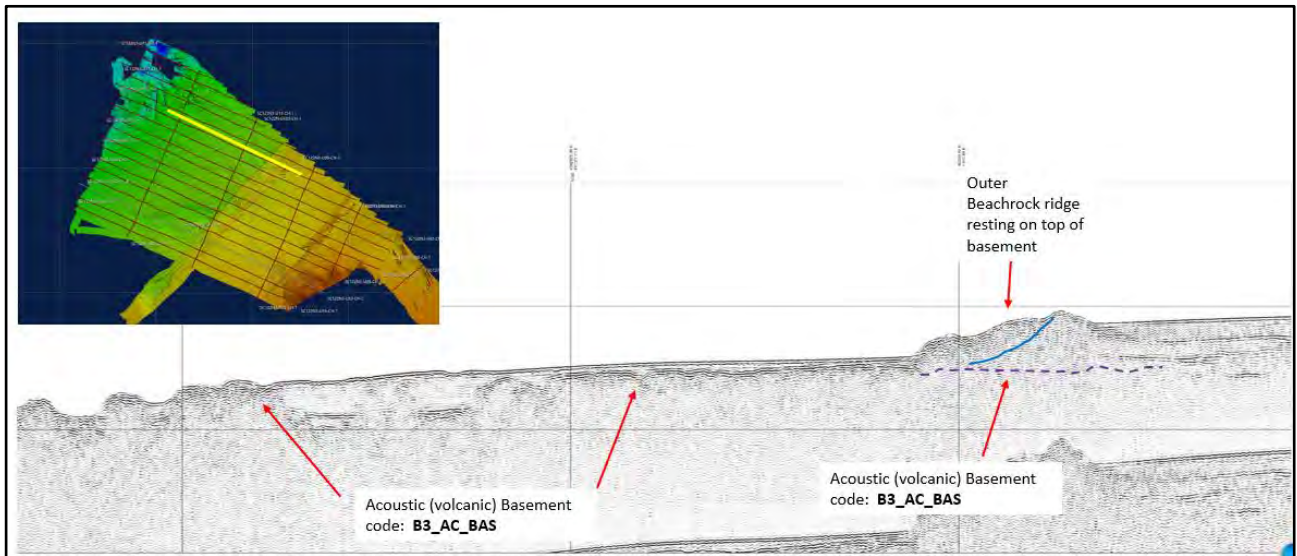
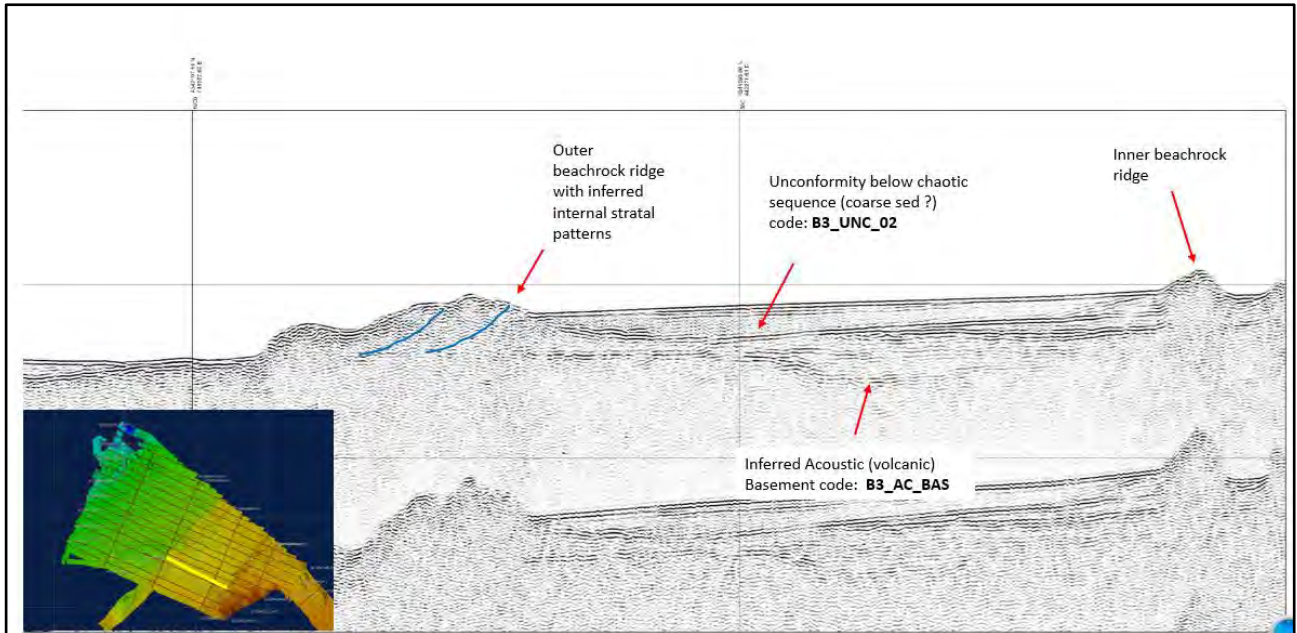


Figura 8-26 Blocco 03, dettaglio del basamento al di sotto della cresta esterna della *beachrock*, centro del blocco



**Figura 8-27 Blocco 03, dettaglio del basamento al di sotto della cresta esterna della beachrock, angolo nord-est del blocco**

Tra le due creste rocciose si rileva, al di sopra del basamento, una sequenza sedimentaria spessa circa 5-6 m e con una discordanza locale (B3\_UNC\_02). Questa discordanza si trova alla base di una sequenza caotica più alta, probabilmente costituita da sabbie e ghiaie più grossolane

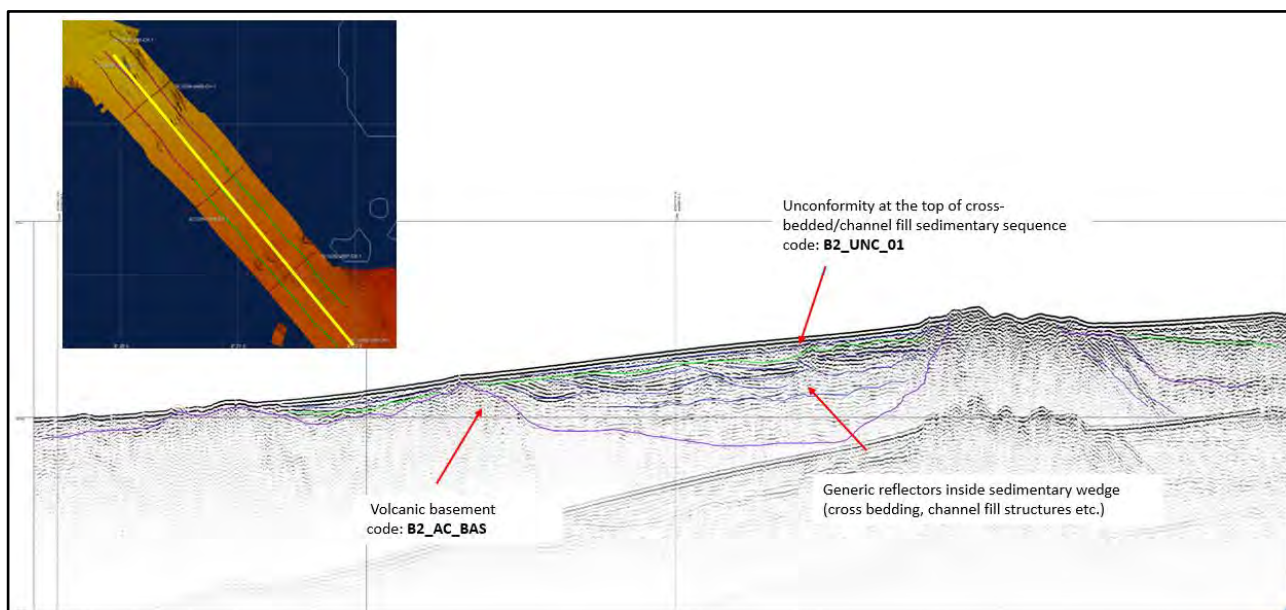


**Figura 8-28 Blocco 03, sismo-stratigrafia in corrispondenza delle creste esterne ed interne delle beachrock**

Nel blocco 02 il basamento acustico è ancora più profondo rispetto al blocco 03 e raggiunge una profondità del sottofondo di 20 m. Affiora in corrispondenza di due creste che corrono approssimativamente nella direzione NE-SW. Qui compare una sequenza marina pleistocenica (possibilmente di transizione) caratterizzata da strutture di canali riempiti e letti incrociati, troncata da una discordanza locale (B2\_UNC\_01).

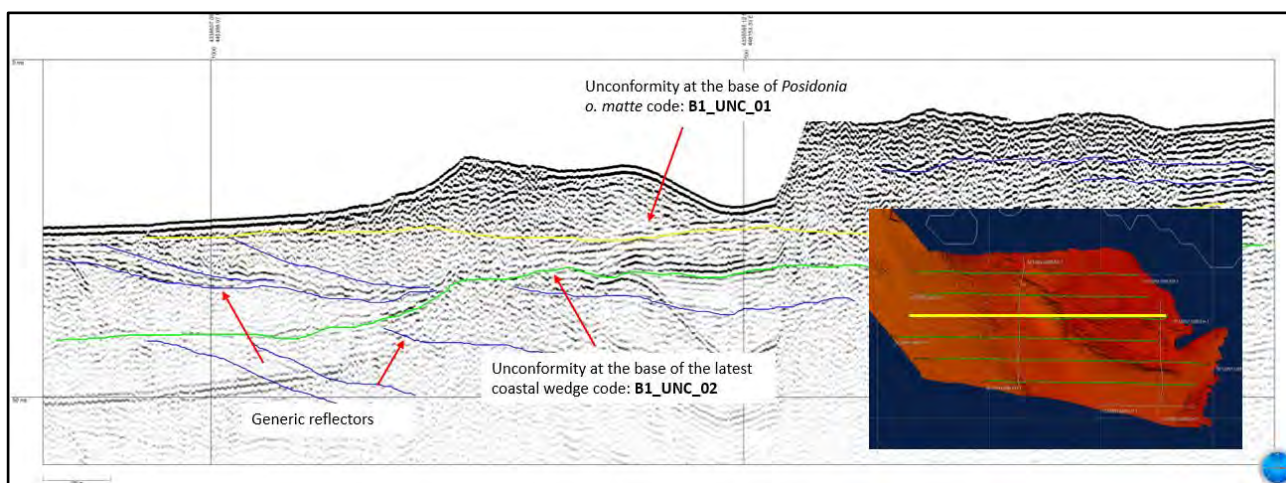


È probabile che questa sequenza di canali riempiti sia correlata ad un cuneo costiero proveniente dalla terraferma.



**Figura 8-29 Blocco 02, sismo-stratigrafia**

Nel Blocco 01 non c'è il basamento acustico. Qui si può osservare la base dell'ultimo cuneo costiero più alto con barre di sabbia (*sand bars*) e clinoforimi interne dirette verso terra. (B1\_UNC\_02). A profondità minori è presente un'altra discontinuità posta alla base di una facies caotica ed interpretata come la base delle matte di Posidonia o.



**Figura 8-30 Blocco 02, sismo-stratigrafia**

#### 8.4.4 Mappa delle Isopache

È stata effettuata una conversione tempo-profondità degli orizzonti interpretati applicando una velocità sismica di 1600 m/sec. I valori sono stati successivamente grigliati a una dimensione della cella di 10 m e quindi visualizzati come una serie di mappe di spessore in cui sono visualizzate le linee di sedimenti con uguale spessore (isopache), come mostrato di seguito.

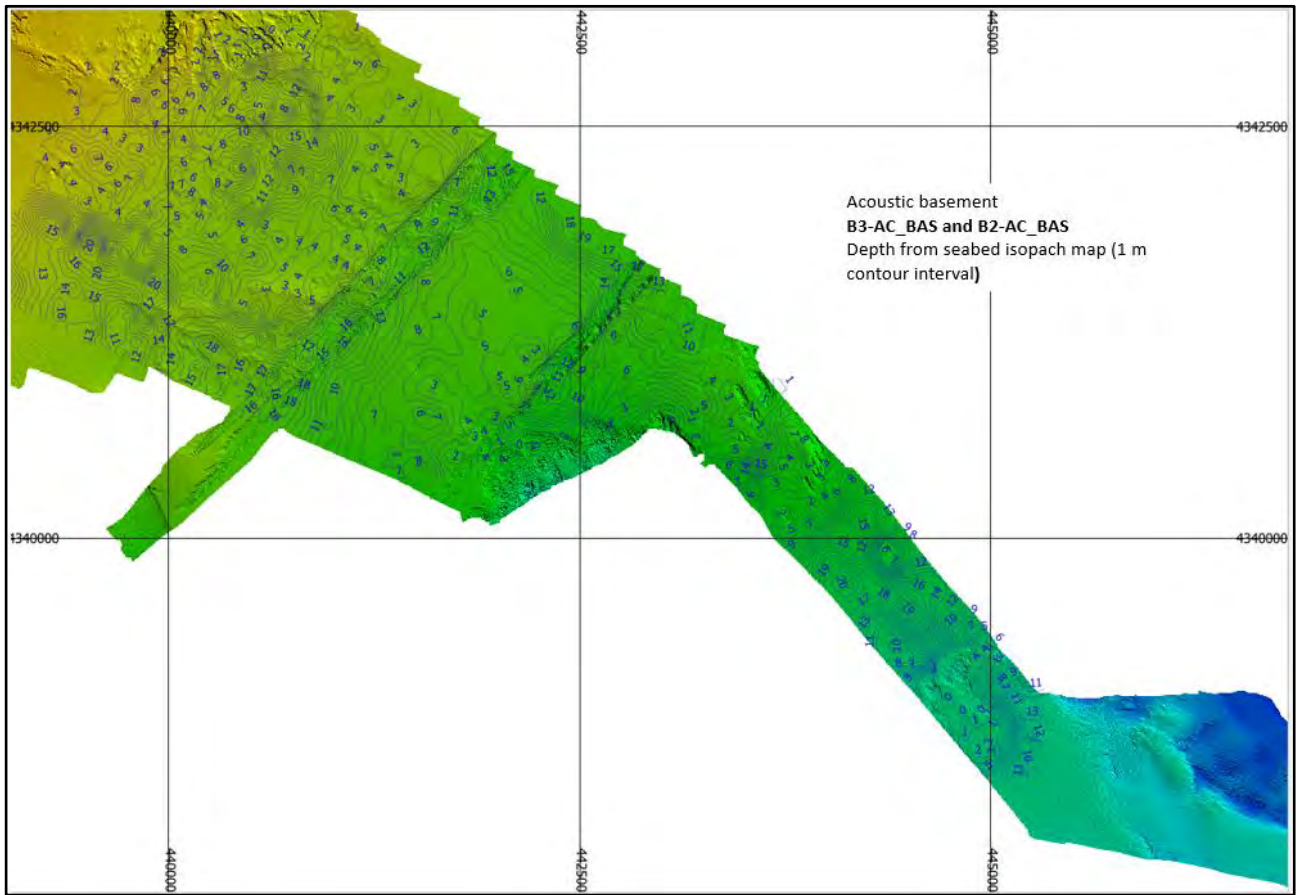
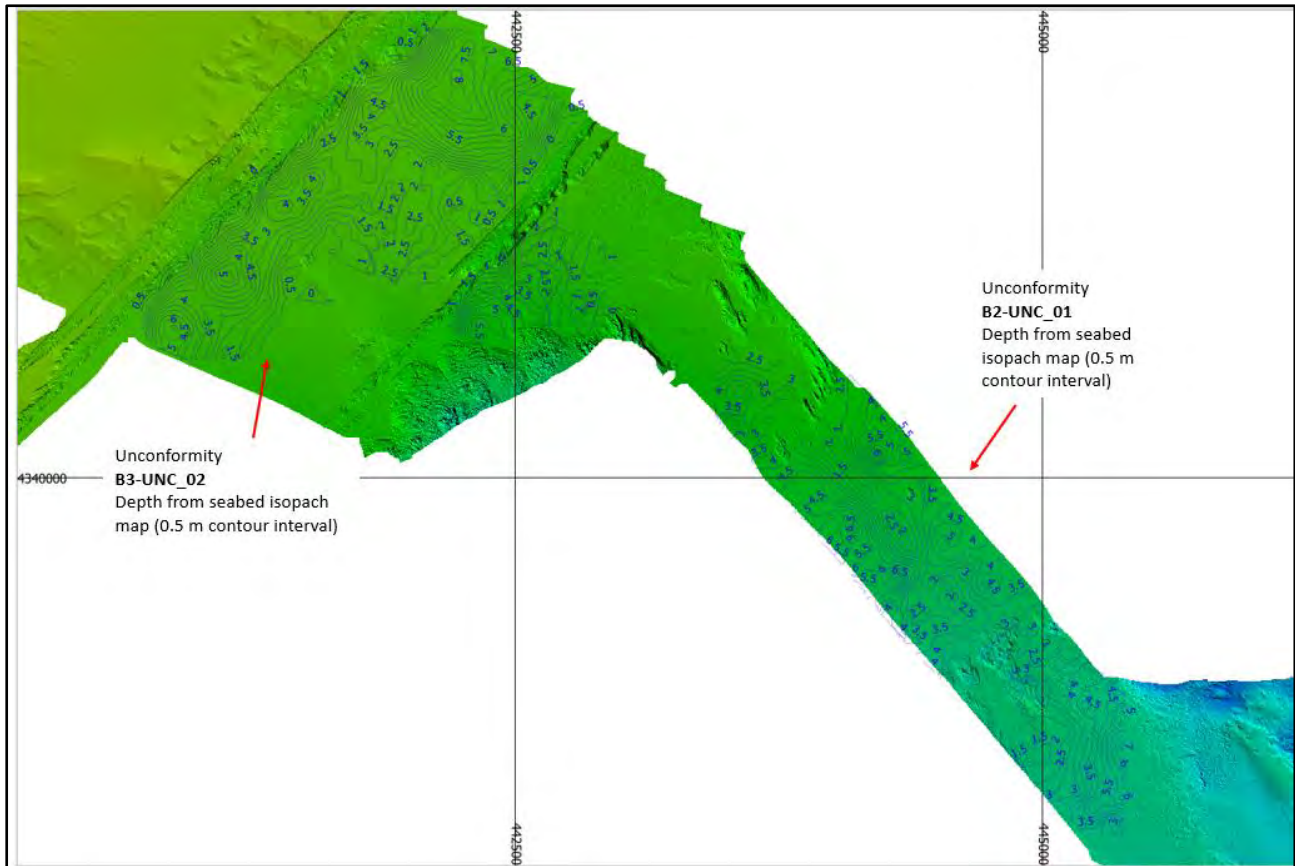
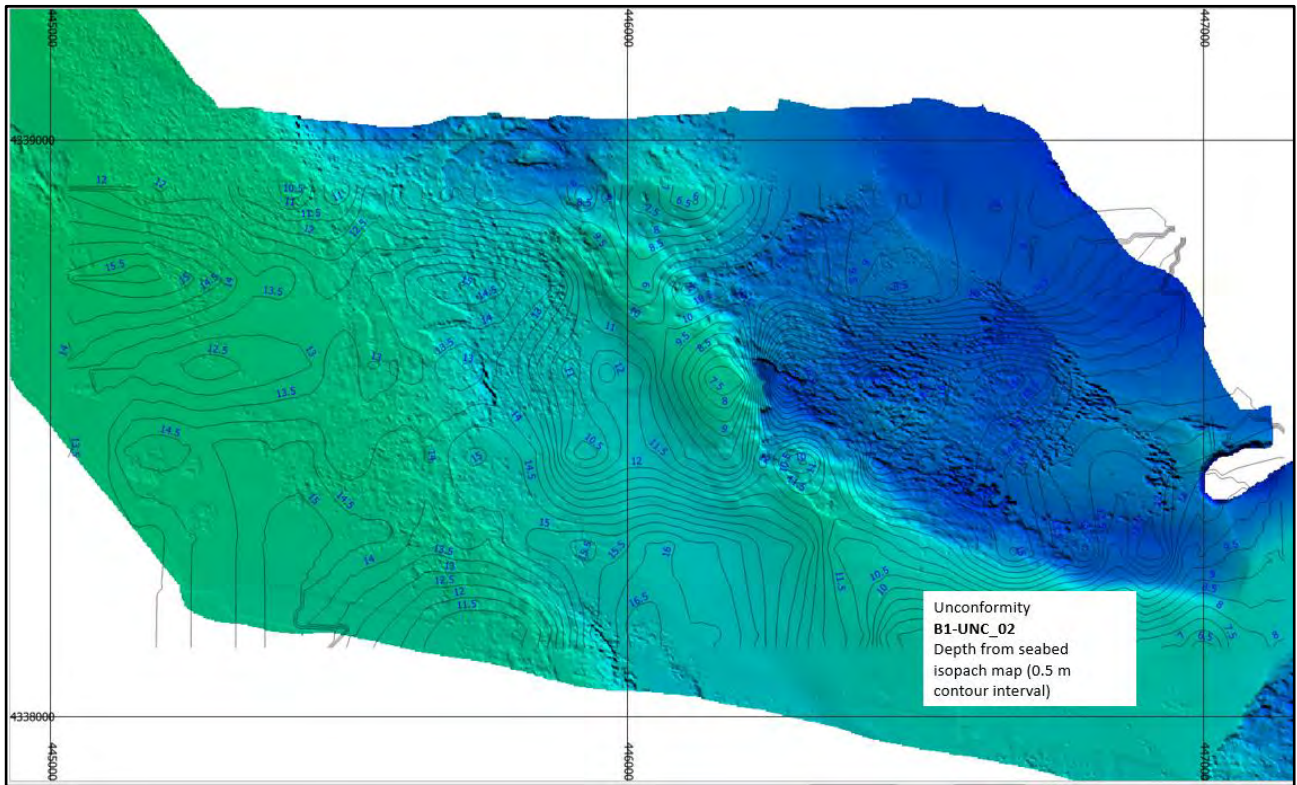


Figure 8-31 Blocchi 03 e 02, mappa delle Isopache del basamento acustico (Oligo-miocenici vulcanici)





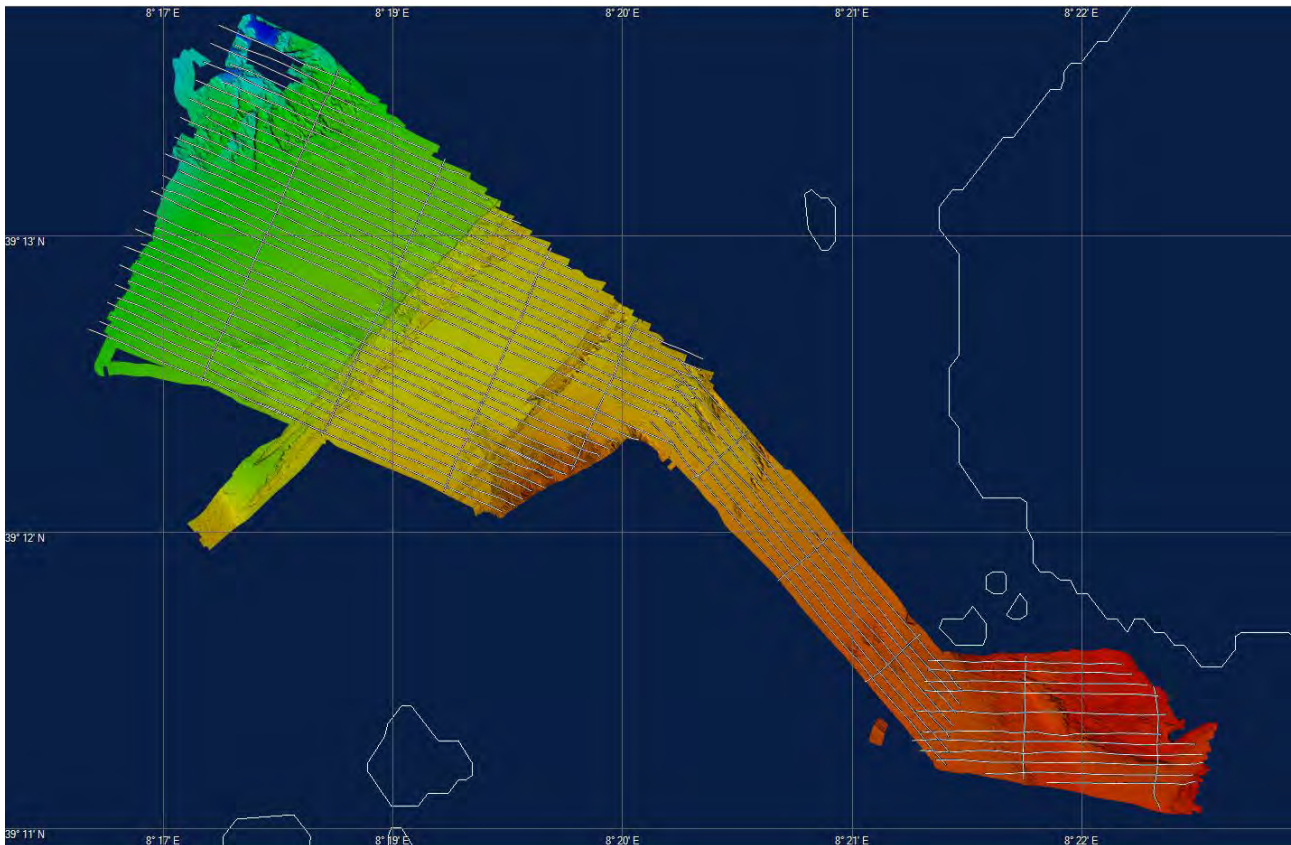
**Figura 8-32 Blocchi 03 e 02, mappa delle isopache relative alle discordanze locali all'interno di sequenze marine (Tardo Pleistocene)**



**Figura 8-33 Blocco 01, mappa delle isopache di una discordanza locale (Tardo Pleistocene) al di sotto dell'ultimo cuneo costiero**

## 8.5 GEOLOGIA SUB-SUPERFICIALE – RILIEVO SBP

L'immagine seguente mostra l'intera mappa delle linee SBP acquisite, la maggior parte delle quali sono state riacquisite.

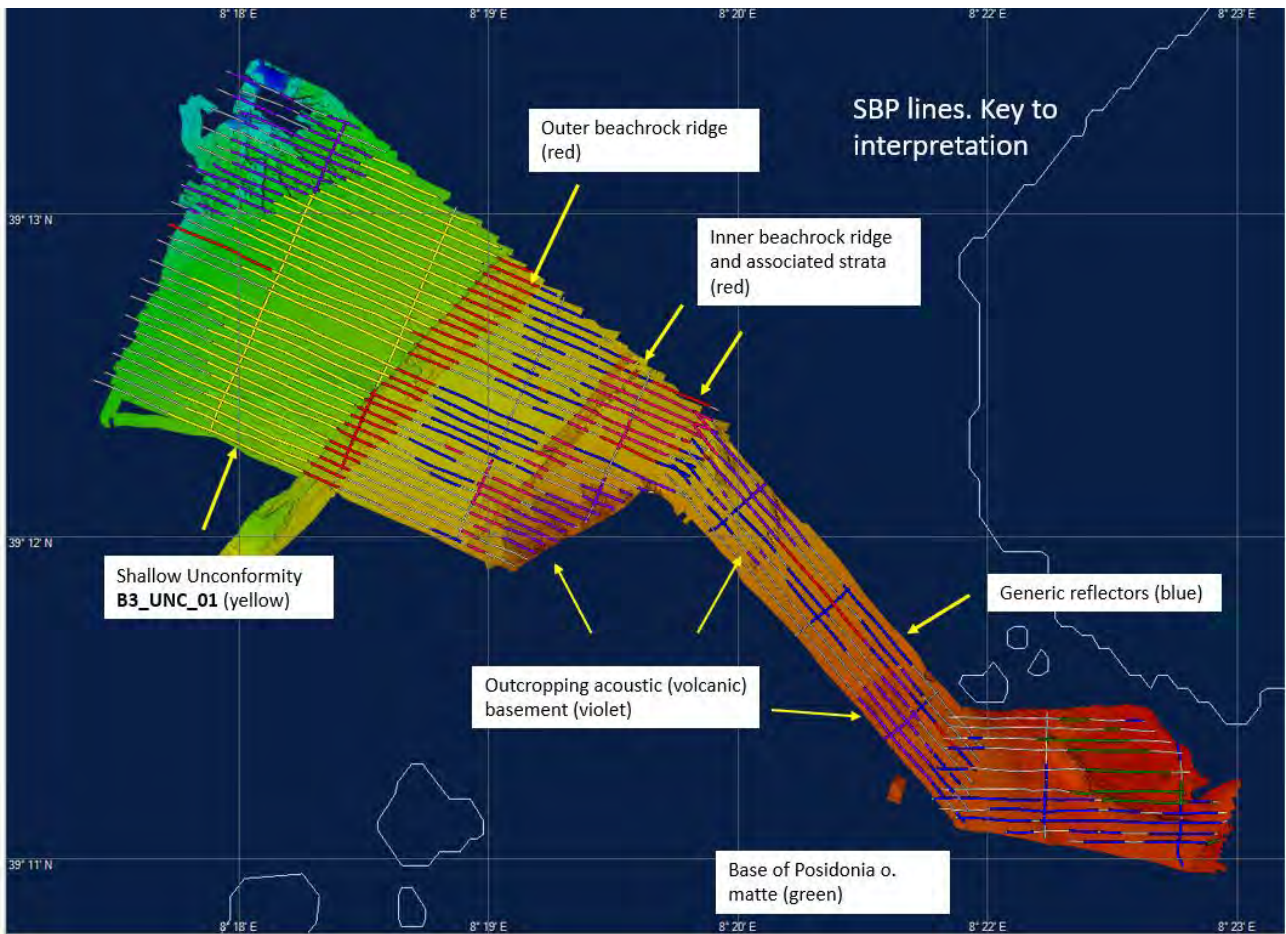


**Figura 8-34 Grigliato SBP**

L'elaborazione e l'interpretazione dei dati SBP consente di confermare ed in parte integrare i risultati dell'indagine SPK. Nonostante la scarsa penetrazione dovuta sia ai limiti strumentali che alla geologia (sedimenti a grana grossa o praterie di Posidonia o. che favoriscono la retrodiffusione acustica) l'indagine SBP ha permesso di ottenere ulteriori approfondimenti della geologia molto superficiale in particolare:

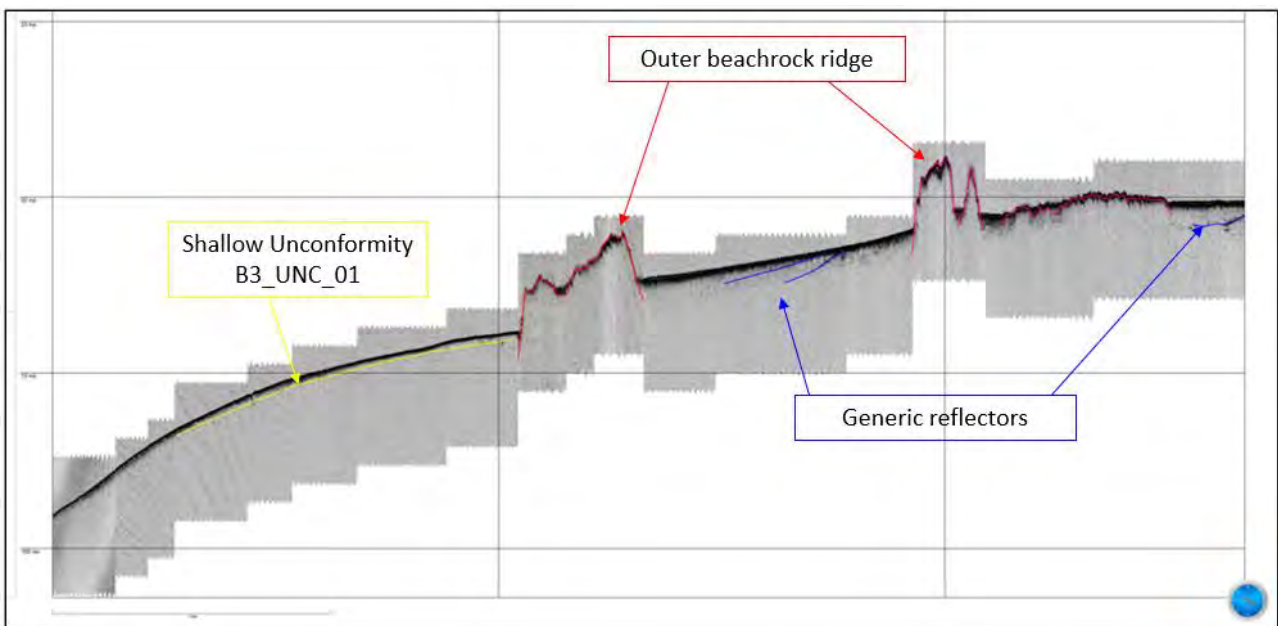
- Il basamento vulcanico (B3\_AC\_BAS o B2\_AC\_BAS) nei blocchi 02 e 03 può essere localmente seguito in prossimità degli affioramenti;
- La discordanza superficiale (B3\_UNC\_01) può essere osservata localmente nel blocco 03 per lo più in prossimità dei canali incisi;
- Le creste rocciose esterne ed interne possono essere meglio definite; in particolare i modelli degli strati sul fondo del mare dietro la cresta rocciosa interna possono essere parzialmente seguiti anche nel sottosuolo e suggeriscono un'interfaccia cementata
- Possono essere dettagliate le geometrie degli strati dei sedimenti più recenti nel Blocco 02 e nel Blocco 01 (riempimento del canale, barre di sabbia con laminazione incrociata, ecc.).





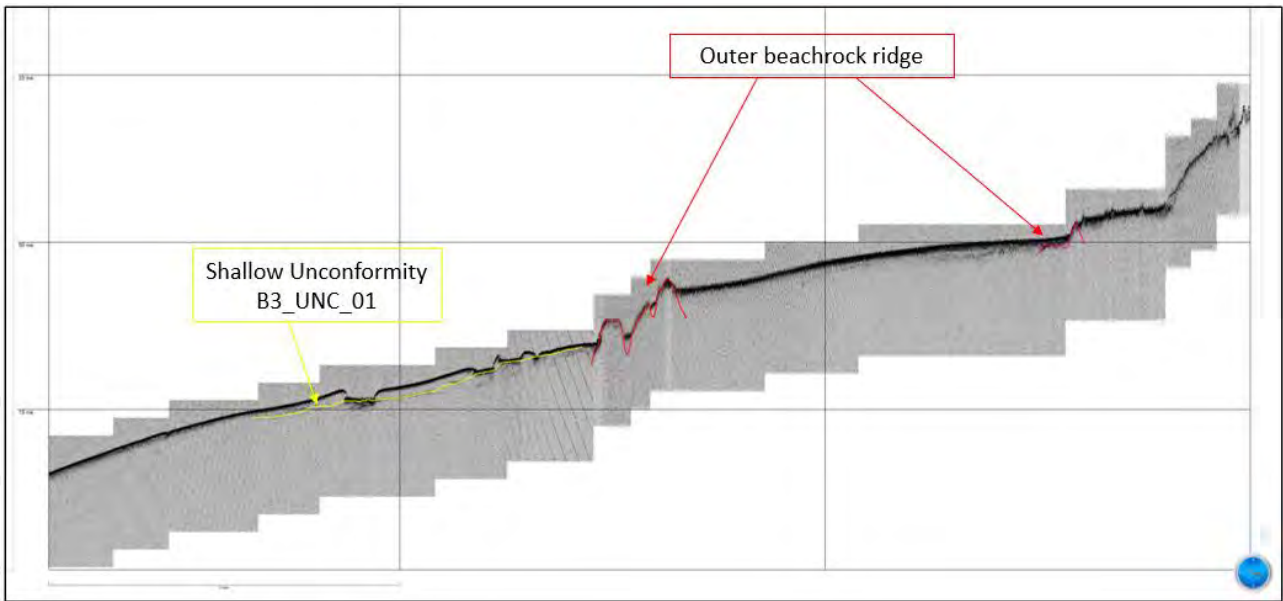
**Figura 8-35 Estensione dell'area dei riflettori interpretati da SBP e chiave di interpretazione**

Queste immagini mostrano i profili interpretati significativi per i tre blocchi

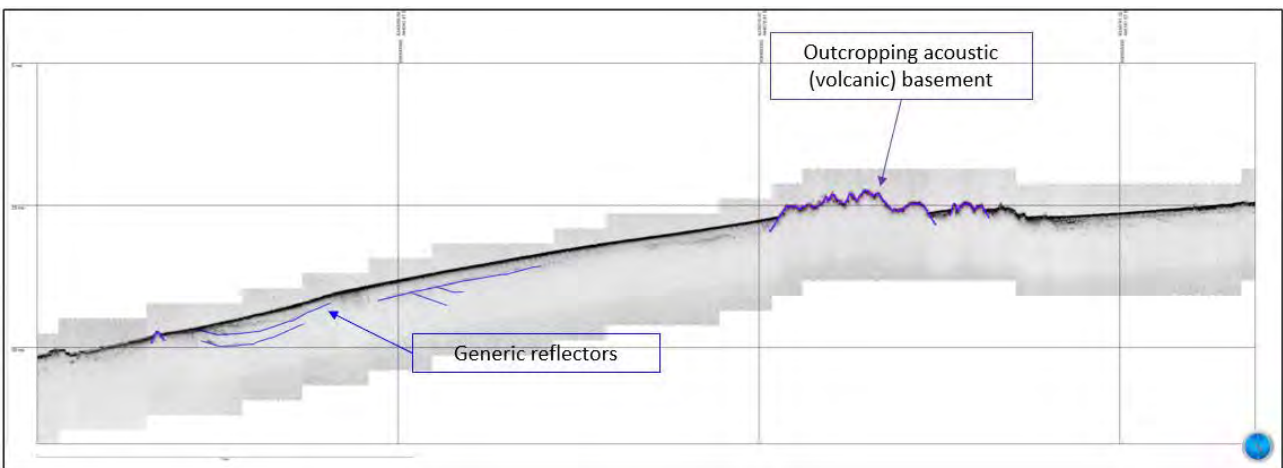


**Figura 8-36 Blocco 03 SBP Linea N3\_P02A**

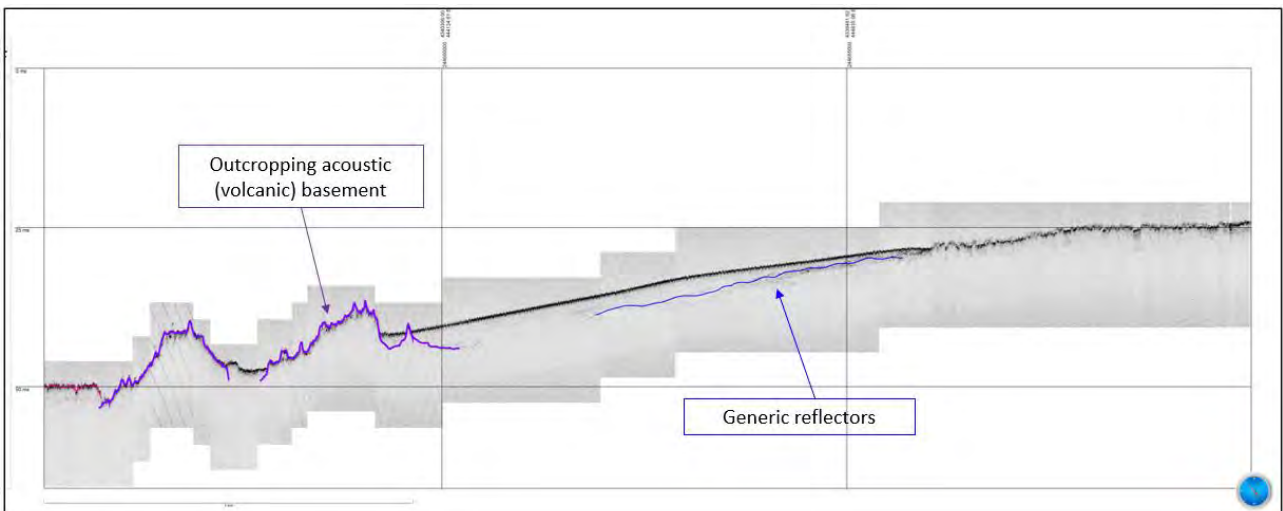




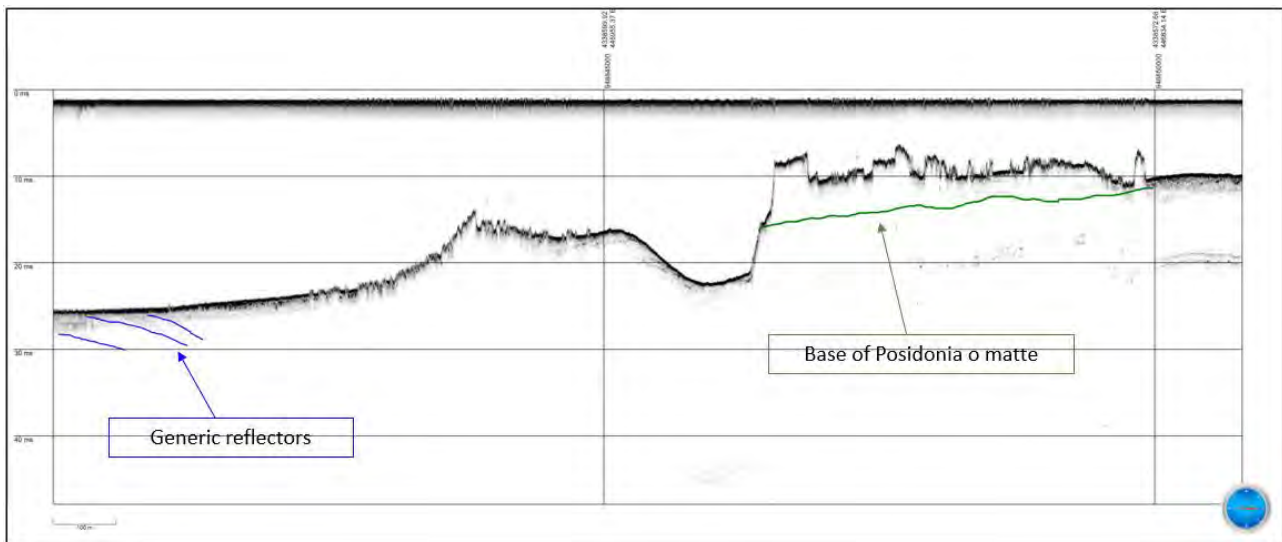
**Figura 8-37 Blocco 03 SBP Linea N3\_U16A**



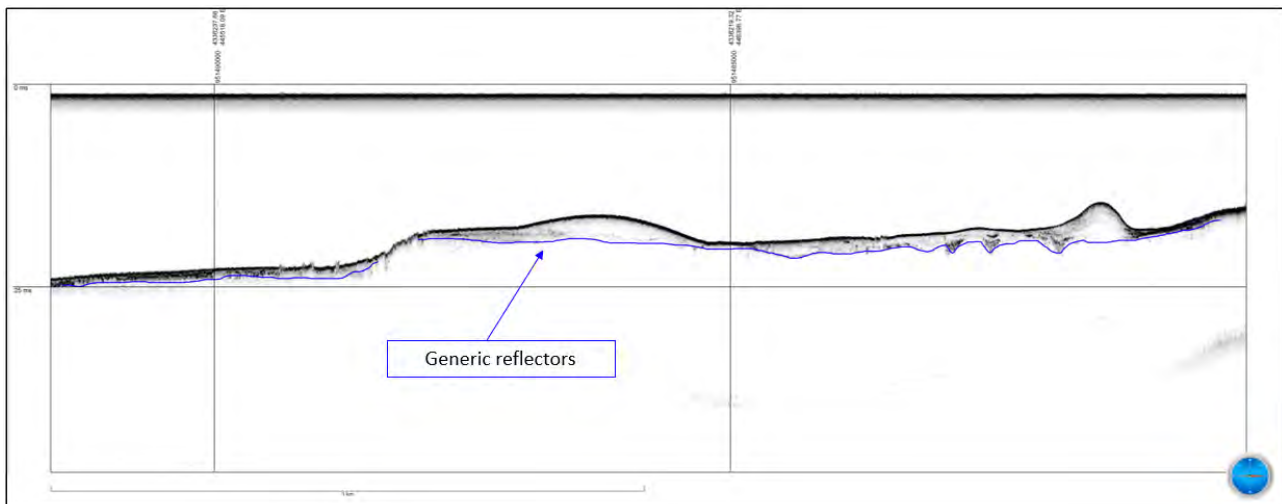
**Figura 8-38 Blocco 02 SBP Linea N2\_U00A**



**Figura 8-39 Blocco 02 SBP Linea N2\_P03A**



**Figura 8-40 Blocco 01 SBP Linea N1\_U00**



**Figura 8-41 Blocco 01 SBP Linea N1\_P06**

## 8.6 TARGETS

### 8.6.1 Contatti Sonar

Il rilievo SSS consente di identificare gli oggetti presenti nel corridoio. Gli oggetti sul fondale marino sono stati controllati anche nei dati MBES, ma nessuno è stato identificato.

Un totale di 38 oggetti è stato identificato e classificato come segue:

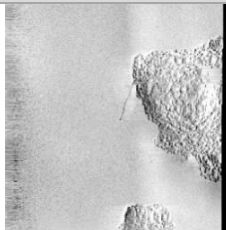

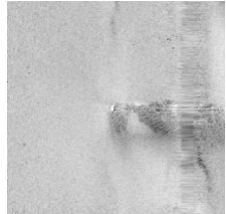

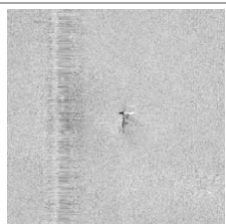

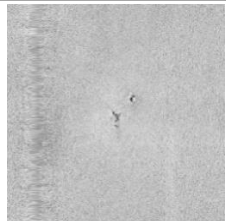

- Massi:
  - Massi piccoli, con tutte le dimensioni inferiori a 0.5 m (**0**)
  - Massi medi, con almeno 2 dimensioni comprese tra 0.5 m e 1 m (**10**)
  - Massi grandi, con almeno una dimensione superiore a 1 m (**6**)
- Detriti: oggetti antropici (**16**)

- Cavo/Cima: oggetti lineari (6)

Cinque (5) dei detriti totali sono stati selezionati dal cliente per l'ispezione visiva. La Tabella 8-1 mostra le informazioni e i risultati dei oggetti ispezionati

Un'intera tabella con i dettagli sui oggetti identificati è presente nell'Allegato E del presente documento

Tabella 8-1 Targets Ispezionati

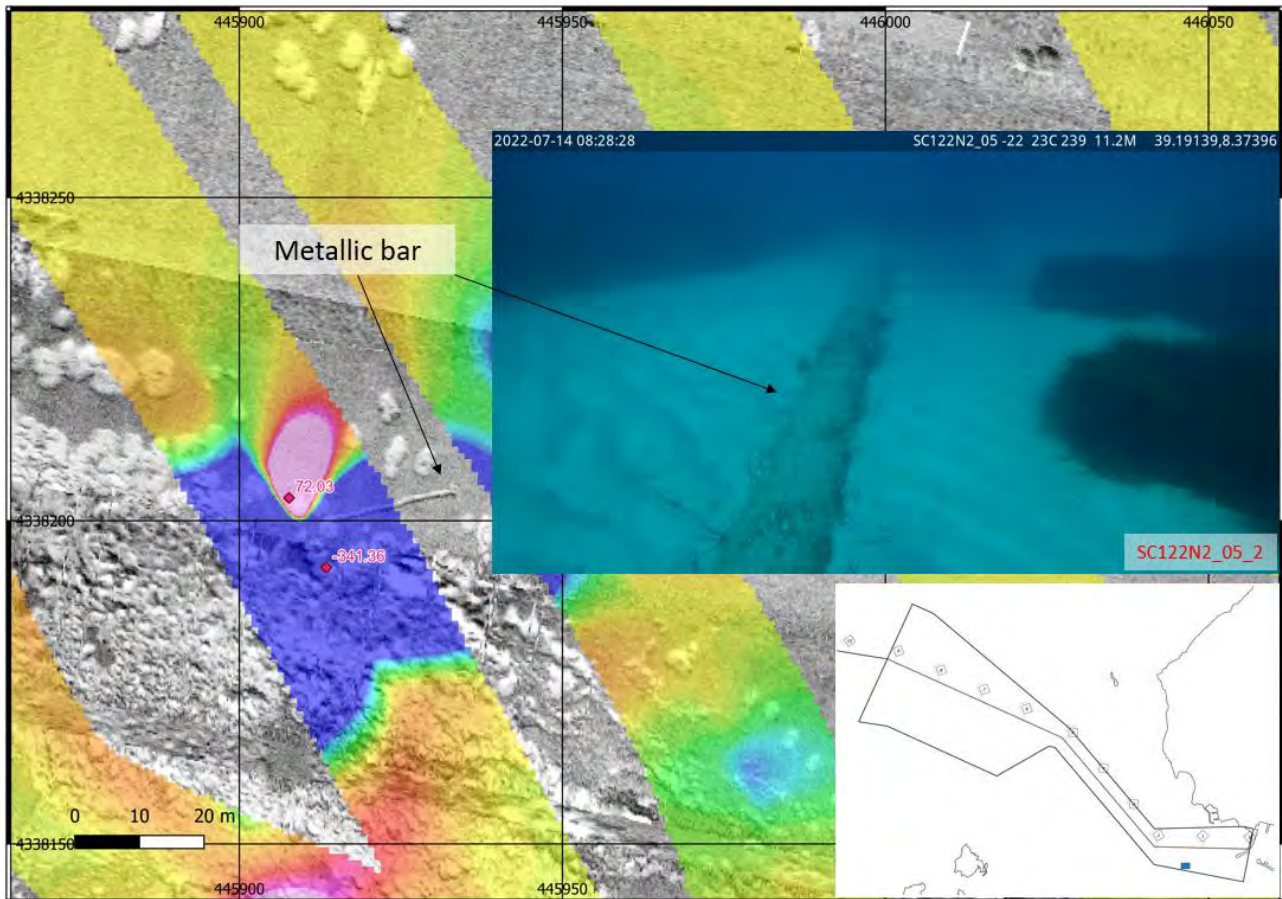
Target ID	Easting (m)	Northing (m)	Classificazione	Descrizione SSS	Descrizione ROV	Lunghezza(m)	Larghezza (m)	Altezza (m)	Immagine Target	Immagine ROV
SC122N_SC006	439977.3711	4342772.079	Cavo / corda	Cavo con un target all'estremità	Detrito	12.15	0.37	0.3		
SC122N_SC011	440250.7136	4342139.802	Detriti	Detriti attaccati a una probabile fune/cavo	Ancora attaccata alla catena	1.33	0.38	0.71		
SC122N_SC017	440802.6444	4341955.253	Detriti	Possibili detriti/tubo	Ancora attaccata alla catena	6.05	0.36	1.35		
SC122N_SC019	440911.3874	4342341.091	Detriti	Possibile ammasso di detriti	Ammasso di detriti confermato	2.65	1.11	0		



Target ID	Easting (m)	Northing (m)	Classificazione	Descrizione SSS	Descrizione ROV	Lunghezza(m)	Larghezza (m)	Altezza (m)	Immagine Target	Immagine ROV
SC122N_SC020	440919.2812	4342343.083	Detriti	Possibili detriti rotondi	Detriti	1.51	0.86	0.42		

### 8.6.2 Contatti Magnetici

L'elaborazione di dati magnetici, effettuata con Oasis Montaj, ha permesso di identificare un totale di 73 contatti con ampiezza superiore a 20 nT. Solo 2 anomalie magnetiche sono probabilmente correlate a una barra metallica. Anche la barra metallica è stata ispezionata con ROV (Figura 8-42). Le restanti anomalie magnetiche sono più probabilmente riferite alla geologia. La Tabella 8-2 contiene informazioni dettagliate sui contatti magnetici.



**Figura 8-42** La mappa mostra la barra metallica rilevata con retrodiffusione (in background), con magnetometro (in alto) e ispezionata con ROV (ancora ID SC122N2\_05\_02).

**Tabella 8-2** Lista contatti MAG

Nome Target	Nome Linea	Est (m)	Nord (m)	Ampiezza (nT)	Larghezza (nT)	Forma dell'anomalia	Classificazione delle anomalie
SC122N-MG001	SC122N1-S09	445343.6928	4338985.767	22.4	57.32	dipolo	Possibile geologia
SC122N-MG002	SC122N1-S10	445938.3136	4338118.823	20.39	69.81	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG003	SC122N1-S10	445907.0844	4338136.319	27.39	22.19	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG004	SC122N1-S11	445907.6699	4338203.532	72.03	13.91	Monopolo positivo	Barra metallica
SC122N-MG005	SC122N1-S11	445913.4233	4338192.772	-341.36	29.47	Monopolo negativo	Barra metallica
SC122N-MG006	SC122N1-S12	445952.7832	4338206.376	25.22	48.57	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG007	SC122N1-S12	445570.4388	4338890.181	29.7	30.08	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG008	SC122N1-S12	445941.7724	4338223.207	-23.23	34.49	Monopolo negativo	Possibile geologia

Nome Target	Nome Linea	Est (m)	Nord (m)	Ampiezza (nT)	Larghezza (nT)	Forma dell'anomalia	Classificazione delle anomalie
SC122N-MG009	SC122N1-S13	445600.8887	4338941.235	20.02	24.04	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG010	SC122N1-S13	445588.6864	4338966.443	-34.68	29.77	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG011	SC122N1-S13	445618.7014	4338902.072	-42.61	42.51	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG012	SC122N1-S14	445951.068	4338411.243	-45.18	24.81	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG013	SC122N1-S14	445931.8886	4338431.962	-58.1	26.41	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG014	SC122N1-S21	446430.5055	4338282.729	48.89	24.42	dipolo	Possibile geologia
SC122N-MG015	SC122N2-A01	443936.5196	4340240.121	22.84	143.87	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG016	SC122N2-A01	444923.3192	4339053.769	-20.09	52.9	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG017	SC122N2-A02	444796.5825	4339124.906	66.96	152.39	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG018	SC122N2-A02	443926.4551	4340157.531	20.3	38.07	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG019	SC122N2-A02	444774.7953	4339150.627	-31.78	31.22	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG020	SC122N2-A03	443327.3639	4341001.297	-23.07	36.34	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG021	SC122N2-A04	443895.3348	4340123.598	23.08	32.44	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG022	SC122N2-A04	444773.5788	4339086.904	54.87	126.62	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG023	SC122N2-A04	443240.7929	4340889.819	-23.25	41.5	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG024	SC122N2-A05	443378.3759	4341046.556	38.05	46.65	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG025	SC122N2-A05	443946.1297	4340378.202	24.72	49.33	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG026	SC122N2-A05	443338.0503	4341064.84	-30.69	26.79	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG027	SC122N2-A05	444837.7177	4339321.101	-31.64	35.08	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG028	SC122N2-A06	443894.8958	4340033.016	23.86	39.07	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG029	SC122N2-A06	443852.7136	4340077.768	20.91	50.95	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG030	SC122N2-A07	443991.5795	4340393.783	25.2	24.81	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG031	SC122N2-A07	443974.6604	4340414.503	-29.42	39.73	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG032	SC122N2-A07	443376.9612	4341089.721	-22.23	40.81	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG033	SC122N2-A08	443656.4463	4340258.258	26.64	124.97	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG034	SC122N2-A08	444719.9923	4338999.788	-21.13	36.01	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG035	SC122N2-A09	443174.222	4341230.362	-39.36	55.82	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG036	SC122N2-A09A	443595.9425	4340927.896	-62.46	56.7	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG037	SC122N2-A10	444740.9655	4338887.24	132.79	40.02	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG038	SC122N2-A10	443246.023	4340653.937	42.27	660.29	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG039	SC122N2-A10	444803.2695	4338810.21	-49.19	34.38	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG040	SC122N2-A10	444768.3962	4338848.964	-89.37	31.36	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG041	SC122N2-A10	443018.7036	4340816.111	-21.96	48.76	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG042	SC122N2-A10A	444816.8319	4338811.282	90.51	44.18	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG043	SC122N2-A10A	444784.9244	4338848.213	162.64	30.35	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG044	SC122N2-A10A	444750.7881	4338887.603	89.22	40.36	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG045	SC122N2-A10A	444221.4889	4339509.722	27.84	36.18	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG046	SC122N2-A10A	444841.5275	4338781.549	-49.13	46.72	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG047	SC122N2-A10A	444773.05	4338861.966	-106.71	32.76	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG048	SC122N2-A10A	444766.2064	4338870.035	-211.39	32.76	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG049	SC122N2-A10A	444305.6277	4339413.133	-23.01	32.67	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG050	SC122N2-A10A	444274.4294	4339449.14	-33.44	42.57	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG051	SC122N2-A13	443157.8299	4341348.512	24.71	44.4	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG052	SC122N2-A13	443271.9779	4341299.734	23.99	38.09	Monopolo positivo	Possibile geologia

Nome Target	Nome Linea	Est (m)	Nord (m)	Ampiezza (nT)	Larghezza (nT)	Forma dell'anomalia	Classificazione delle anomalie
SC122N-MG053	SC122N2-A13A	443163.2083	4341351.87	27.35	4021.35	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG054	SC122N2-A13A	443225.1125	4341322.113	33.28	60.28	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG055	SC122N2-A14	442951.5195	4340756.513	-45.39	49.13	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG056	SC122N2-A16	442429.3483	4340914.84	37.39	52.25	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG057	SC122N3-AX05	441996.719	4340323.306	28.42	41.05	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG058	SC122N3-AX06	441957.7422	4340232.142	-25.49	34.62	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG059	SC122N3-AX07	442191.6408	4340399.109	21.46	32.08	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG060	SC122N3-AX07	442370.6612	4340544.26	22.54	183.31	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG061	SC122N3-AX08	442360.626	4340464.857	24.11	51.74	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG062	SC122N3-AX08	442227.4281	4340341.271	44.26	32.86	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG063	SC122N3-AX08	442180.3944	4340301.252	93.69	26.29	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG064	SC122N3-AX08	442155.2529	4340282.214	81.16	18.75	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG065	SC122N3-AX08	442412.7134	4340514.523	-21.24	26.53	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG066	SC122N3-AX08	442344.6504	4340448.568	-54.93	35.8	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG067	SC122N3-AX08	442193.8075	4340313.23	-24.85	33.77	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG068	SC122N3-AX08	442164.4052	4340288.541	-20.27	9.48	Complessa	Possibile geologia
SC122N-MG069	SC122N3-AX08	442118.2422	4340244.631	-33.48	31.99	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG070	SC122N3-AX09	442416.9486	4340456.117	-21.38	34.31	Monopolo negativo	Possibile geologia
SC122N-MG071	SC122N3-AX10	442616.0429	4340556.515	22.17	92.25	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG072	SC122N3-AX10	442556.2993	4340493.765	30.88	31.56	Monopolo positivo	Possibile geologia
SC122N-MG073	SC122N3-AX10	442685.3918	4340625.046	-21.47	33.92	Monopolo negativo	Possibile geologia

## 8.7 ISPEZIONE ROV





Un totale di 42 Transetti sono stati selezionati dal cliente per un'analisi del terreno. I transetti ROV sono stati ben distribuiti nel corridoio con l'intento di studiare/indagare le caratteristiche antropiche. Le verità a mare permettono di capire meglio la natura degli oggetti selezionati, i limiti e lo stato di salute della Posidonia o. e capire meglio la geologia di alcune zone particolari del fondale.






Tutti i video sono stati controllati per estrapolare gli eventi più importanti. Gli eventi selezionati sono riassunti nella Tabella 8-3 che contiene anche il fermo immagine e il nome dell'evento.



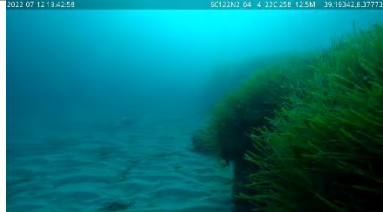


I video ROV sono conservati nell'appendice F di questo documento.








Tabella 8-3 Tabella riepilogativa degli eventi ROV



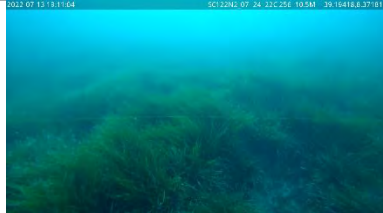


Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_01	B01	SC122N2_01_1	39.19481 N	8.38395 E	446801.531	4338575.963	7.2m	Posidonia o. su sabbia	
SC122N2_ROV_01	B01	SC122N2_01_2	39.19470 N	8.38416 E	446819.583	4338563.633	6.1m	Dense Posidonia o. su roccia (limite Posidonia o.)	
SC122N2_ROV_02	B01	SC122N2_02_1	39.19190 N	8.38349 E	446759.612	4338253.293	5.8m	Posidonia o. densa su sabbia	
SC122N2_ROV_02	B01	SC122N2_02_2	39.19182 N	8.38314 E	446729.326	4338244.62	11m	Posidonia o. densa su sabbia	






Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_03	B01	SC122N2_03_1	40.8 N	8.38136 E	447814.326	4516739.645	4.9m	Posidonia o. densa su mattes	
SC122N2_ROV_03	B01	SC122N2_03_2	39.19508 N	8.38069 E	446520.219	4338607.845	5.0m	Posidonia o. densa su mattes	
SC122N2_ROV_03	B01	SC122N2_03_3	39.19494 N	8.38091 E	446539.111	4338592.178	4.9m	Posidonia o. densa su mattes	
SC122N2_ROV_03	B01	SC122N2_03_4	39.19511 N	8.38061 E	446513.334	4338611.221	4.0 m	Posidonia o. densa su mattes	
SC122N2_ROV_03	B01	SC122N2_03_5	39.19503 N	8.38072 E	446522.772	4338602.278	6.1 m	Posidonia o. densa su mattes	






Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_04	B01	SC122N2_04_1	39.19341 N	8.37778 E	446267.656	4338424.235	12.6 m	Posidonia o. densa su mattes (limite)	
SC122N2_ROV_04	B01	SC122N2_04_2	39.19342 N	8.37749 E	446242.62	4338425.517	12.0 m	Posidonia o. densa su mattes	
SC122N2_ROV_04	B01	SC122N2_04_3	39.19342 N	8.37773 E	446263.345	4338425.375	12.5 m	Posidonia o. densa (limite)	
SC122N2_ROV_05	B01	SC122N2_05_1	39.19139 N	8.37397 E	445937.089	4338202.328	12.3 m	Detrito ferroso su fondale sabbioso	
SC122N2_ROV_05	B01	SC122N2_05_2	39.19139 N	8.37396 E	445936.226	4338202.334	11.2 m	Detrito lineare su fondale sabbioso	






Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_05	B01	SC122N2_05_3	39.19137 N	8.37386 E	445927.574	4338200.175	11.1 m	Detrito lineare su fondale sabbioso	
SC122N2_ROV_05	B01	SC122N2_05_4	39.19136 N	8.37355 E	445900.795	4338199.25	12.0 m	Macchie di Posidonia o. densa su fondale sabbioso	
SC122N2_ROV_06	B01	SC122N2_06_1	36.19529 N	8.37374 E	443695.823	4005791.042	11.0 m	Posidonia o. densa su sabbia (limite)	
SC122N2_ROV_06	B01	SC122N2_06_2	39.19555 N	8.37357 E	445905.736	4338664.228	11.8 m	Posidonia o. densa su mattes	
SC122N2_ROV_07	B01	SC122N2_07_1	39.19402 N	8.37273 E	445832.023	4338494.936	11.2 m	Piante marine su sabbia	



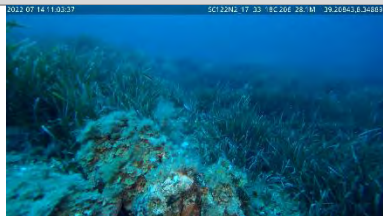




Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_07	B01	SC122N2_07_2	39.19407 N	8.37218 E	445784.566	4338500.813	12.1 m	Macchie di Posidonia o.	
SC122N2_ROV_07	B01	SC122N2_07_3	39.19412 N	8.37202 E	445770.788	4338506.458	12.3 m	Posidonia o. densa su mattes	
SC122N2_ROV_07	B01	SC122N2_07_4	39.19418 N	8.37181 E	445752.699	4338513.242	10.5 m	Posidonia o. densa	
SC122N2_ROV_08	B01	SC122N2_08_1	39.19471 N	8.36944 E	445548.445	4338573.48	16.0 m	Posidonia o. densa su sabbia (limite)	
SC122N2_ROV_08	B01	SC122N2_08_2	39.19525 N	8.36950 E	445554.043	4338633.371	16.8 m	Posidonia o. densa su sabbia (limite)	




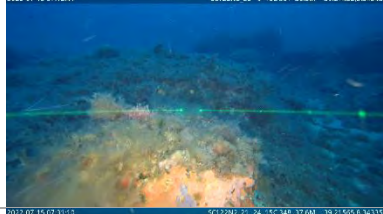

Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_09	B01	SC122N2_09_1	39.19363 N	8.36609 E	445258.318	4338455.643	17.6 m	Macchie di Posidonia o. densa su sabbia	
SC122N2_ROV_09	B01	SC122N2_09_2	39.19339 N	8.36605 E	445254.678	4338429.033	16.7 m	Macchie di Posidonia o. densa su sabbia	
SC122N2_ROV_10	B02	SC122N2_10_1	39.19705 N	8.36508 E	445173.756	4338835.792	18.9 m	Posidonia o. densa su sabbia	
SC122N2_ROV_10	B02	SC122N2_10_2	39.19723 N	8.36486 E	445154.899	4338855.901	19.0 m	Posidonia o. densa su sabbia (limite)	
SC122N2_ROV_11	B02	SC122N2_11_1	39.19821 N	8.36292 E	444988.14	4338965.833	17.5 m	Posidonia o. densa su sabbia	

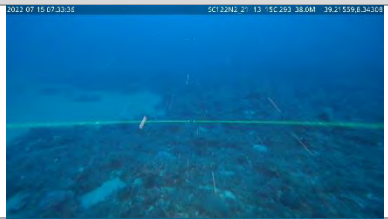

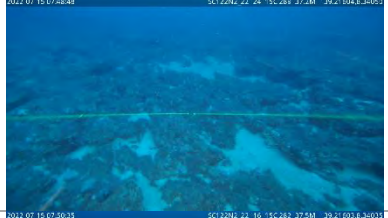
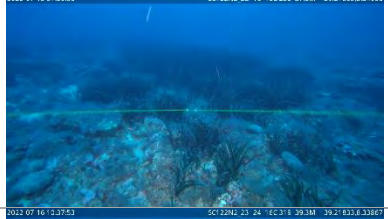

Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_11	B02	SC122N2_11_2	39.19873 N	8.36232 E	444936.736	4339023.905	17.6 m	Posidonia o. densa su sabbia (limite)	
SC122N2_ROV_12	B02	SC122N2_12_1	39.19927 N	8.36033 E	444765.322	4339085.043	20.4 m	Posidonia o. densa su sabbia	
SC122N2_ROV_12	B02	SC122N2_12_2	39.19954 N	8.36032 E	444764.67	4339115.013	17.7 m	Posidonia o. densa su sabbia	
SC122N2_ROV_12	B02	SC122N2_12_3	39.19988 N	8.36011 E	444746.803	4339152.873	17.5 m	Posidonia o. densa su sabbia	
SC122N2_ROV_13	B02	SC122N2_13_1	39.19992 N	8.35675 E	444456.703	4339159.365	17.8 m	Macchie di Posidonia o. su sabbia	




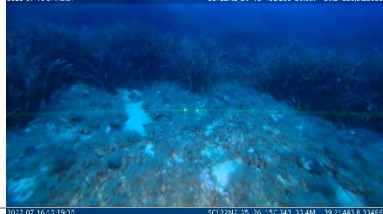

Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_13	B02	SC122N2_13_2	39.20059 N	8.35620 E	444409.739	4339234.056	18.3 m	Macchie di Posidonia o. su sabbia	
SC122N2_ROV_14	B02	SC122N2_14_1	39.20272 N	8.35532 E	444335.434	4339470.976	21.7 m	Posidonia o. su sabbia (limite)	
SC122N2_ROV_15	B02	SC122N2_15_1	39.20601 N	8.35549 E	444352.709	4339835.984	25.8 m	Posidonia o. su sabbia	
SC122N2_ROV_15	B02	SC122N2_15_2	39.20647 N	8.35552 E	444355.662	4339887.015	25.6 m	Posidonia o. e affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_16	B02	SC122N2_16_1	39.20563 N	8.35157 E	444013.95	4339796.227	26.5 m	Posidonia o. densa su sabbia (limite)	







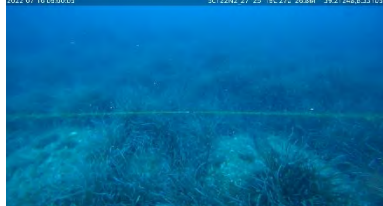
Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_17	B02	SC122N2_17_1	39.2083 N	8.34889 E	443784.683	4340094.193	28.1 m	Posidonia o. densa su roccia	
SC122N2_ROV_17	B02	SC122N2_17_2	39.20844 N	8.34889 E	443784.794	4340109.73	27.3 m	Posidonia o. densa su roccia	
SC122N2_ROV_18	B02	SC122N2_18_1	39.21024 N	8.35020 E	443899.33	4340308.676	29.8 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_18	B02	SC122N2_18_2	39.21043 N	8.35007 E	443888.257	4340329.842	30.6 m	Posidonia o. su roccia	
SC122N2_ROV_18	B02	SC122N2_18_3	39.21076 N	8.34984 E	443868.663	4340366.606	28.0 m	Macchie di Posidonia o. su roccia	


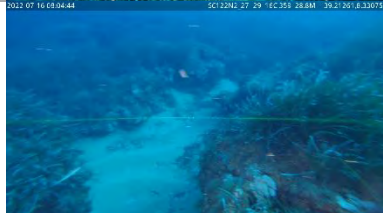



Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_18	B02	SC122N2_18_4	39.21083 N	8.34978 E	443863.538	4340374.412	34.4 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_19	B02	SC122N2_19_1	39.21128 N	8.34663 E	443591.942	4340426.307	32.5 m	Posidonia o. densa su sabbia	
SC122N2_ROV_20	B02	SC122N2_20_1	39.21404 N	8.34547 E	443494.006	4340733.325	34.8 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_20	B02	SC122N2_20_2	39.21432 N	8.34543 E	443490.777	4340764.424	36.8 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_21	B02	SC122N2_21_1	39.21565 N	8.34335 E	443312.278	4340913.322	37.6 m	Posidonia o. su roccia	



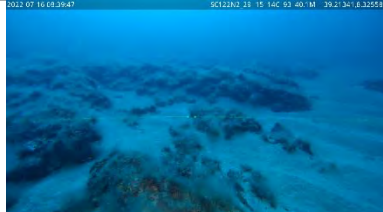


Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_21	B02	SC122N2_21_2	39.21559 N	8.34308 E	443288.921	4340906.832	38.0 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_22	B03	SC122N2_22_1	39.21586 N	8.34080 E	443092.307	4340938.225	37.6 m	Posidonia o. su roccia	
SC122N2_ROV_22	B03	SC122N2_22_2	39.21604 N	8.34050 E	443066.554	4340958.389	37.2 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_22	B03	SC122N2_22_3	39.21603 N	8.34035 E	443053.596	4340957.374	37.5 m	Sparse Macchie sparse di Posidonia o. su roccia	
SC122N2_ROV_23	B03	SC122N2_23_1	39.21833 N	8.33867 E	442910.427	4341213.677	39.3 m	Affioramento roccioso	


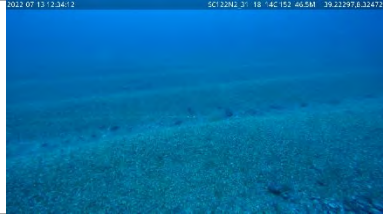
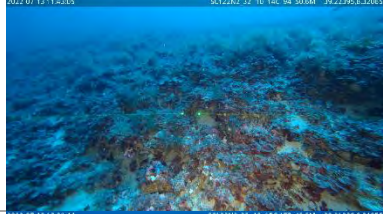
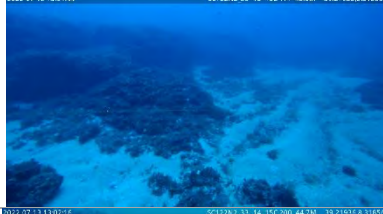

Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_23	B03	SC122N2_23_2	39.21863 N	8.33766 E	442823.481	4341247.607	39.2 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_24	B03	SC122N2_24_1	39.21335 N	8.33720 E	442779.485	4340661.941	28.5 m	Posidonia o. su affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_24	B03	SC122N2_24_2	39.21333 N	8.33703 E	442764.792	4340659.829	29.8 m	Macchie di Posidonia o. su affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_24	B03	SC122N2_24_3	39.21336 N	8.33652 E	442720.787	4340663.48	29.9 m	Posidonia o. su affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_25	B03	SC122N2_25_1	39.21483 N	8.33496 E	442587.306	4340827.603	33.4 m	Macchie di Posidonia o. su biocostruzioni	








Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_25	B03	SC122N2_25_2	39.21495 N	8.33495 E	442586.54	4340840.926	33.1 m	Biocostruzioni	
SC122N2_ROV_26	B03	SC122N2_26_1	39.21756 N	8.33425 E	442528.237	4341131.019	33.6 m	Posidonia o. su roccia	
SC122N2_ROV_26	B03	SC122N2_26_2	39.21744 N	8.33400 E	442506.557	4341117.861	32.0 m	Posidonia o. su roccia	
SC122N2_ROV_26	B03	SC122N2_26_3	39.21749 N	8.33371 E	442481.563	4341123.594	31.7 m	Posidonia o. su roccia	
SC122N2_ROV_27	B03	SC122N2_27_1	39.21248 N	8.33105 E	442247.829	4340569.292	26.8 m	Posidonia o. su roccia	

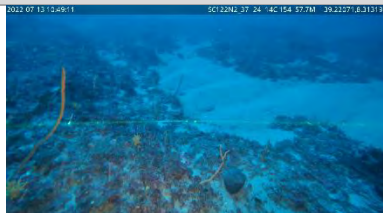




Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_27	B03	SC122N2_27_2	39.21256 N	8.33082 E	442228.038	4340578.317	27.3 m	Posidonia o. su roccia	
SC122N2_ROV_27	B03	SC122N2_27_3	39.21261 N	8.33075 E	442222.035	4340583.91	28.8 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_28	B03	SC122N2_28_1	39.21344 N	8.32930 E	442097.534	4340676.946	32.1 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_28	B03	SC122N2_28_2	39.21369 N	8.32893 E	442065.796	4340704.927	33.6 m	Posidonia o. su roccia	
SC122N2_ROV_28	B03	SC122N2_28_3	39.21382 N	8.32875 E	442050.363	4340719.469	35.9 m	Macchie di Posidonia o. su roccia	




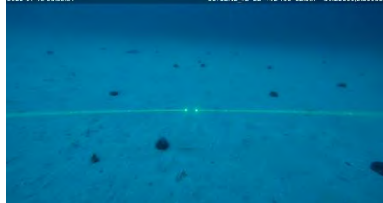
Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_29	B03	SC122N2_29_1	39.21287 N	8.32530 E	441751.734	4340616.253	38.4 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_29	B03	SC122N2_29_2	39.21324 N	8.32560 E	441777.939	4340657.122	38.8 m	Detrito/ancora	
SC122N2_ROV_29	B03	SC122N2_29_3	39.21341 N	8.32558 E	441776.353	4340676.001	40.1 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_30	B03	SC122N2_30_1	39.21622 N	8.32231 E	441496.379	4340989.951	43.9 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_30	B03	SC122N2_30_2	39.21620 N	8.32230 E	441495.499	4340987.738	43.7 m	Affioramento roccioso	

Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_31	B03	SC122N2_31_1	39.22326 N	8.32397 E	441645.514	4341770.158	41.9 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_31	B03	SC122N2_31_2	39.22297 N	8.32472E	441710.014	4341737.492	46.5 m	Sabbia grossolana	
SC122N2_ROV_32	B03	SC122N2_32_1	39.22395 N	8.32065 E	441359.505	4341848.875	50.6 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_33	B03	SC122N2_33_1	39.21938 N	8.31855 E	441174.42	4341343.072	45.0 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_33	B03	SC122N2_33_2	39.21936 N	8.31856 E	441175.266	4341340.846	44.7 m	Affioramento roccioso	



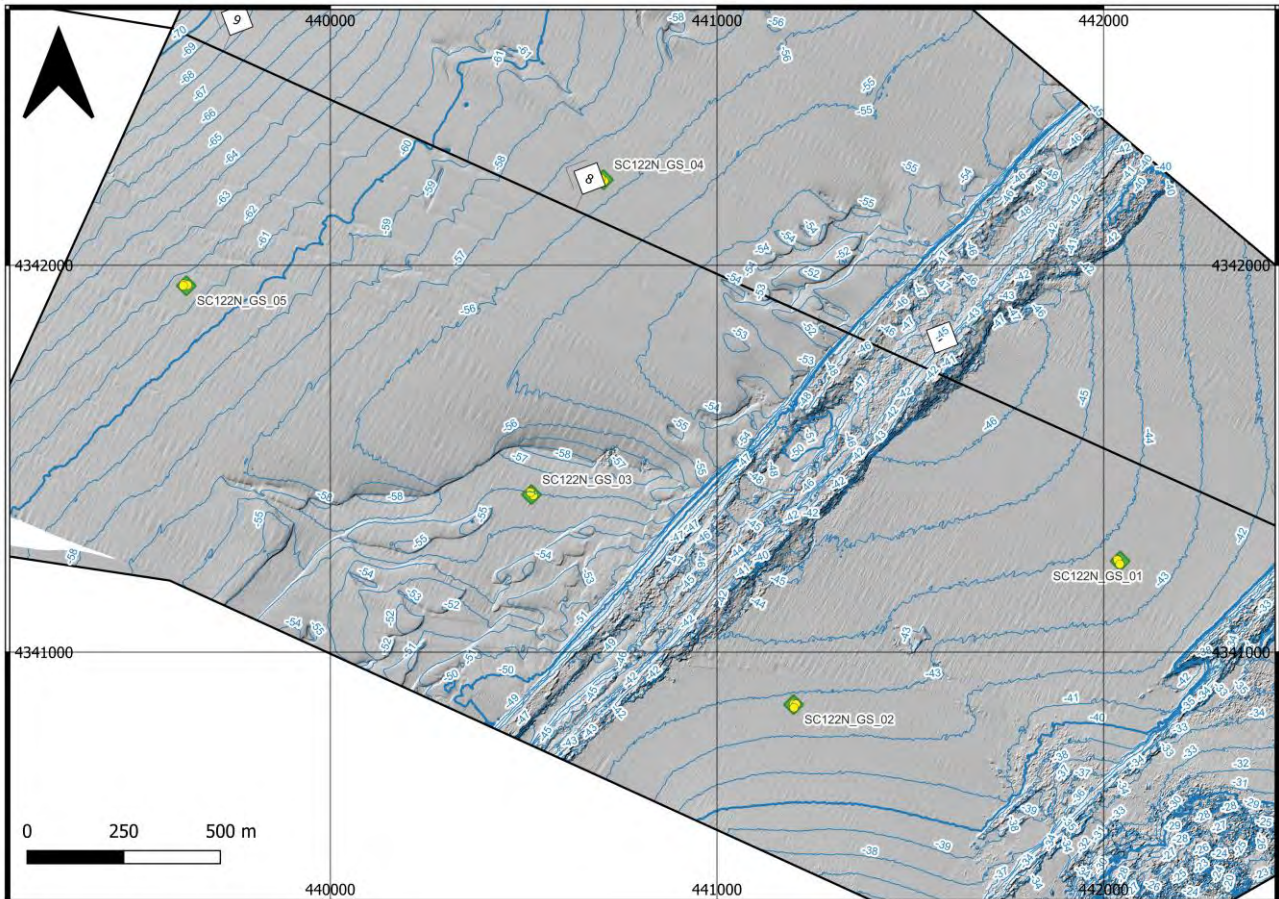
Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_34	B03	SC122N2_34_1	39.21651 N	8.31579 E	440933.758	4341026.364	43.2 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_35	B03	SC122N2_35_1	39.22842 N	8.31550 E	440918.708	4342348.289	56.2 m	Detrito	
SC122N2_ROV_35	B03	SC122N2_35_2	39.22840 N	8.31544 E	440913.512	4342346.108	56.8 m	Detrito	
SC122N2_ROV_36	B03	SC122N2_36_1	39.22491 N	8.31423 E	440806.141	4341959.588	54.2 m	Ancora	
SC122N2_ROV_37	B03	SC122N2_37_1	39.22103 N	8.31331 E	440723.465	4341529.599	56.8 m	Affioramento roccioso	

Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_37	B03	SC122N2_37_2	39.22071 N	8.31319 E	440712.837	4341494.165	57.7 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_38	B03	SC122N2_38_1	39.21945 N	8.30881 E	440333.674	4341357.209	56.2 m	Sabbia grossolana	
SC122N2_ROV_38	B03	SC122N2_38_2	39.21938 N	8.30919 E	440366.418	4341349.191	55.6 m	Detrito	
SC122N2_ROV_39	B03	SC122N2_39_1	39.22718 N	8.30813 E	440281.523	4342215.509	57.7 m	Catena	
SC122N2_ROV_39	B03	SC122N2_39_2	39.22658 N	8.30776 E	440249.078	4342149.167	59.0 m	Ancora	

Nome Transetto	Area	ID Evento	Latitudine	Longitudine	Est	Nord	Profondità	Descrizione evento	Fermo immagine
SC122N2_ROV_40	B03	SC122N2_40_1	39.21853 N	8.30360 E	439883.136	4341258.554	55.2 m	Sabbia grossolana	
SC122N2_ROV_41	B03	SC122N2_41_1	39.23215 N	8.30435 E	439959.486	4342769.564	66.9 m	Detrito	
SC122N2_ROV_41	B03	SC122N2_41_2	39.23222 N	8.30460 E	439981.123	4342777.167	69.1 m	Affioramento roccioso	
SC122N2_ROV_42	B03	SC122N2_42_1	39.22506 N	8.30062 E	439631.478	4341985.215	62.5 m	Sabbia fine siltosa a grossolana	

## 8.8 CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI

Cinque punti sono stati scelte dal cliente fuori dall'area SIN. Per ciascun punto, un campione è stato raccolto per l'analisi fisico-chimica ed ecotossicologica, e due campioni invece sono stati raccolti per l'analisi del macroinvertebrati (*macrozoobenthos*). I campioni sono considerati validi quando si raccoglie più del 85% del volume, quindi, sono stati prelevati tre campioni ciascun punto, per un totale di 15 campioni. (Figura 8-43).



**Figura 8-43 La mappa mostra i 5 punti programmate (simboli verdi) per il campionamento dei sedimenti e i campioni di prelievo validi eseguiti per ciascun punto (simboli gialli)**

La Tabella 8-4 riassume le informazioni più importanti per ogni campione prelevato e i risultati di campo. Nella tabella le linee evidenziate indicano la posizione pianificata (planned location=PL).

Il log di campo per ciascun campione è allegato al presente documento come Appendice F.



**Tabella 8-4 Tabella riassuntiva dei campionamenti di sedimento. Le righe evidenziate corrispondono ai punti pianificati**

Nome	Est (m)	Nord (m)	Latitudine	Longitudine	Profondità dell'acqua (m)	Ph	Eh	WD	Descrizione
SC122N_GS_01_PL	442042.671	4341234.918	39° 13' 06.47" N	008° 19' 43.02" E	-43.69	8.01	38.8	43.6	Da ghiaia molto ben classata a sabbia molto grossolana. Porzione biogenica scarsa.
SC122N_GS_01_3	442035.029	4341239.291	39° 13' 06.61" N	008° 19' 42.70" E	-43.72				
SC122N_GS_01_5	442036.454	4341237.43	39° 13' 06.55" N	008° 19' 42.76" E	-43.71				
SC122N_GS_01_6	442041.894	4341227.216	39° 13' 06.22" N	008° 19' 42.99" E	-43.65				
SC122N_GS_02_PL	441198.158	4340864.187	39° 12' 54.24" N	008° 19' 07.92" E	-42.77	8.05	41.1	42.8	Da ghiaia molto ben classata a sabbia molto grossolana. Porzione biogenica scarsa.
SC122N_GS_02_1	441198.654	4340866.341	39° 12' 54.31" N	008° 19' 07.94" E	-42.80				
SC122N_GS_02_3	441204.4	4340865.065	39° 12' 54.27" N	008° 19' 08.18" E	-42.77				
SC122N_GS_02_4	441199.059	4340856.473	39° 12' 53.99" N	008° 19' 07.96" E	-42.71				
SC122N_GS_03_PL	440519.997	4341406.966	39° 13' 11.68" N	008° 18' 39.47" E	-55.94	7.94	34.2	55.9	Ghiaia sabbiosa poco classata con contenuto di sabbia fine da basso a molto basso. Gusci bivalvi intatti o semi-intatti
SC122N_GS_03_2	440525.498	4341405.074	39° 13' 11.62" N	008° 18' 39.70" E	-55.94				
SC122N_GS_03_5	440516.456	4341414.392	39° 13' 11.92" N	008° 18' 39.32" E	-56.00				
SC122N_GS_03_6	440517.883	4341412.84	39° 13' 11.87" N	008° 18' 39.38" E	-55.99				

Nome	Est (m)	Nord (m)	Latitudine	Longitudine	Profondità dell'acqua (m)	Ph	Eh	WD	Descrizione
SC122N_GS_04_PL	440706.261	4342220.971	39° 13' 38.13" N	008° 18' 46.98" E	-56.30	7.5	7	56.3	Sabbia ben classata da media a molto fine con scarso contenuto bioclastico
SC122N_GS_04_01	440708.154	4342217.566	39° 13' 38.02" N	008° 18' 47.06" E	-56.28				
SC122N_GS_04_04	440696.908	4342220.734	39° 13' 38.12" N	008° 18' 46.59" E	-56.34				
SC122N_GS_04_05	440700.051	4342224.101	39° 13' 38.23" N	008° 18' 46.72" E	-56.32				
SC122N_GS_05_PL	439627.297	4341946.835	39° 13' 28.97" N	008° 18' 02.07" E	-61.63	7.77	23.8	61.6	Sabbia da fine a grossolana scarsamente classata con abbondanza di bioclastico (circa 25%). Alcuni bivalvi e conchiglie intatti.
SC122N_GS_05_02	439620.857	4341951.201	39° 13' 29.11" N	008° 18' 01.80" E	-61.63				
SC122N_GS_05_03	439630.668	4341948.659	39° 13' 29.03" N	008° 18' 02.21" E	-61.61				
SC122N_GS_05_04	439619.385	4341946.896	39° 13' 28.97" N	008° 18' 01.74" E	-61.64				

## 9 ALLEGATI

ALLEGATO A - DPR

ALLEGATO B – QC Log

ALLEGATO C – RAPPORTO DI MOBILITAZIONE

ALLEGATO D – RAPPORTO DI ELABORAZIONE SISMICA

ALLEGATO E – LISTATO DEI TARGET

ALLEGATO F – LOG DI CAMPO DEI CAMPIONAMENTI (GRAB)

ALLEGATO G – CARTOGRAFIA

- CARTE DI ALLINEAMENTO (AS)
- CARTE ORIENTATE VERSO NORD (NU)



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

**Rapporto sulle indagini a mare**

Codice documento:  
**C0420YR31GEOMAR00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**394 di 531**

## **ALLEGATO 2**

---

Rapporto di Fattibilità-WP4



---

# Ichnusa Wind Power Parco Eolico Offshore Flottante – Rapporto delle analisi geotecniche

---

Rapporto di Fattibilità-WP4 |Offshore Sardegna, Italia

F195868-07 01 | 14 April 2022

Finale

**Ichnusa Wind Power srl**



Ichnusa Wind Power srl

# Controllo Documento

## Documento

Titolo Progetto	Icnusa Wind Power Parco Eolico Offshore Flottante
Titolo Documento	Rapporto di Fattibilità
Progetto Fugro No.	F195868
Documento Fugro No.	F195868-07
Documento Rina No.	P0028808-2-H2
No. Revisione	01
Stato Emissione	Finale

## Cliente

Cliente	Ichnusa Wind Power srl
Indirizzo Cliente	Corso Vercelli 2, CAP 20145, Milano (Italia)
Contatto Cliente	John Francis Cudden

## Revisioni

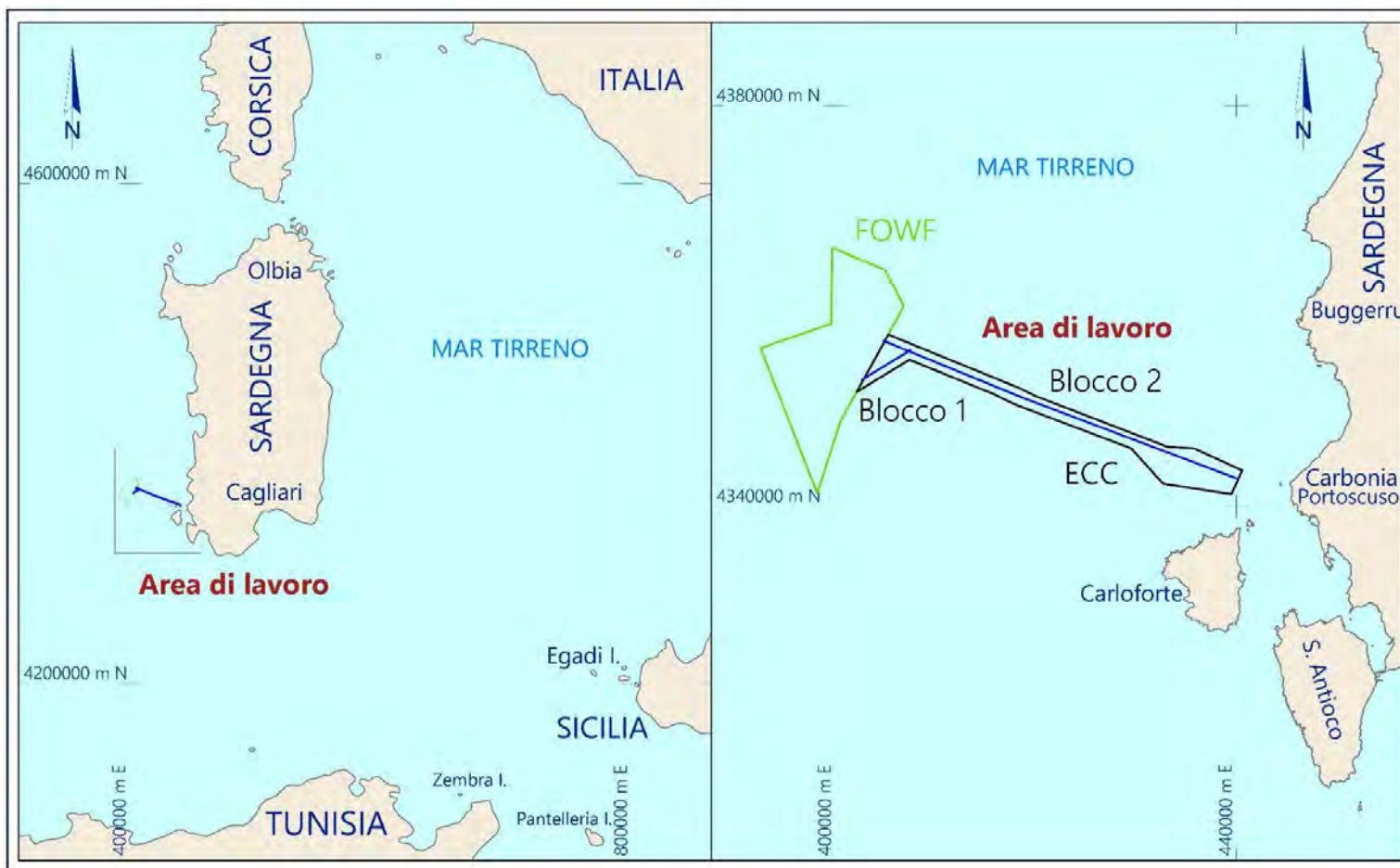
Revisione	Data	Stato	Commenti	Preparato da	Controllato da	Approvato da
01	14 Aprile 2022	Finale	Per la revisione del cliente	PBY		FB
00	05 Aprile 2022	Preliminare	Per la revisione del cliente	PBY	LG	FB

## Gruppo di lavoro

Iniziali	Nome	Ruolo
FB	Federico Bartali	Project Manager, Italia
GCC	Giancarlo Cristofalo	Marketing & Commercial Manager, Italia
CDS	Carlo del Sette	Operations and Technical Director, Italia
RDA	Rodolfo D'Addario	Country Manager, Italia
DT	Daniela Taliana	Geoscience Manager, Italia
LG	Laura Giacomini	Senior Geologist, Italia
PBY	Paolo Brasey	Rina Laboratory Manager

## Lista di Distribuzione

Iniziali	Nome	Ruolo
FB	Federico Bartali	Project Manager, Italia
DT	Daniela Taliana	Geoscience Manager
JFC	John Francis Cudden	Ichnusa Wind Power Project Manager
FD	Fergal Darcy	Ichnusa Wind Power Technical Director



Mappa del sito

## Elenco dei Documenti

Volume No	Titolo del Volume	Doc Numero
Volume 1	Work Package 1-A, 1-B, 3 Rapporto di campagna e delle operazioni	F195868-01
Volume 2	Work Package 1-A, 1-B Rapporto di Trasmissione	F195868-02
Volume 3	Work Package 1-A Rapporto di Fattibilità FOWF area	F195868-03
Volume 4	Work Package 1-B Rapporto di Fattibilità - ECC	F195868-04
Volume 5	Work Package 3-B1 Rapporto di Fattibilità: Rapporto Archaeologico (da transetti ROV)	F195868-05
Volume 6	Work Package 3-B2 Rapporto di Fattibilità: Rapporto Ambientale (da transetti ROV)	F195868-06
<b>Volume 7</b>	<b>Work Package 4 Rapporto di Fattibilità: Rapporto delle analisi Geotecniche</b>	<b>F195868-07</b>



## INDICE

	Page
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>2</b>
<b>ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI</b>	<b>2</b>
<b>1 INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO</b>	<b>3</b>
1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
1.2 SCOPO DEL LAVORO	4
1.2.1 Obiettivi	4
1.2.2 Cambiamento dell'ambito di lavoro durante l'indagine	4
1.2.3 Work Package 3	4
1.3 ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO	4
1.4 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	5
<b>2 INDAGINE SUL CAMPO</b>	<b>6</b>
2.1 GENERALE	6
2.2 LAVORO SUL CAMPO	6
2.3 RISULTATI SUL CAMPO	7
<b>3 PROTOCOLLI DI LABORATORIO</b>	<b>8</b>
<b>4 RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO</b>	<b>9</b>
4.1 PROGRAMMA DI LABORATORIO E QUANTITA'	9
4.2 COMMENTI SUI RISULTATI	10
4.2.1 Generale	10
4.2.2 Prove di caratterizzazione	10
4.2.3 Prove geotecniche indice	10
4.2.4 Prove geochimiche	11
4.2.5 Proprietà fisiche	11
4.2.6 Prove indice di resistenza	11
<b>5 BIBLIOGRAFIA</b>	<b>13</b>

**APPENDICE A: STAZIONI DI CAMPIONAMENTO E MISURE SUL CAMPO**

**APPENDICE B: RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO**

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1.1:	Documentazione di riferimento.	5
Tabella 3.1:	Protocolli di laboratorio	8
Tabella 4.1:	Programma dei test di laboratorio	9

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1.	Area di studio	3
Figura 2.1:	Siti di campionamento geotecnico.	6

## ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI

<b>ASTM</b>	ASTM Internazionale
<b>BS</b>	Standard Britannico
<b>CaCO<sub>3</sub></b>	Carbonato di calcio
<b>COP</b>	Copenhagen Offshore Partners
<b>DGPS</b>	Sistema di Posizionamento Globale Differenziale
<b>ECC</b>	Corridoio dei cavi di esportazione (Export Cable Corridor)
<b>ER</b>	Resistività Elettrica
<b>FOWF</b>	Parco Eolico Offshore Flottante (Floating Offshore Wind Farm)
<b>GC</b>	Carotatore a Gravità (Gravity Core)
<b>ISO</b>	Organizzazione Internazionale per gli Standard
<b>LV</b>	Scissometro da laboratorio
<b>MAG</b>	Magnetometro
<b>MBES</b>	Ecoscandaglio multifascio (Multi Beam Echosounder)
<b>PEP</b>	Piano di Esecuzione del Progetto (Project Execution Plan)
<b>PP</b>	Penetrometro portatile
<b>PSD</b>	Distribuzione granulometrica
<b>ROV</b>	Veicolo Operato da Remoto
<b>SBP</b>	Sub bottom profiler
<b>SOW</b>	Scope del lavoro
<b>SSS</b>	Side Scan Sonar
<b>St</b>	Sensibilità
<b>TC</b>	Conducibilità termica
<b>TV</b>	Scissometro tascabile
<b>UHR</b>	Geofisica ad altissima risoluzione
<b>UU</b>	Prova triassiale non consolidata non drenata
<b>WP</b>	Pacchetto di lavoro (Work package)

## 1 INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

### 1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Ichnusa Wind Power srl (Ichnusa), in collaborazione con Copenhagen Offshore Partners (COP) Danimarca e ilStudio Italia, intende sviluppare un parco eolico offshore galleggiante al largo della costa occidentale della Sardegna, Italia: Progetto Ichnusa Wind Power Parco Eolico Offshore Flottante (FOWF). Il progetto è in fase di sviluppo e la società prevede un obiettivo finale di turbine eoliche per circa 500 MW di capacità installate nel sito.

La Figura 1.1 mostra lo schema generale dell'indagine. L'area principale del parco eolico copre un'area di circa 143,5 km<sup>2</sup> ad ovest della Sardegna (Italia), a circa 45 km a nord-ovest di Portoscuso. La profondità nel sito varia da 330 e 720 m. L'area principale del parco eolico è collegata alla costa da un corridoio dei cavi di esportazione (ECC) lungo 41 km e con profondità superiore a 50 m.

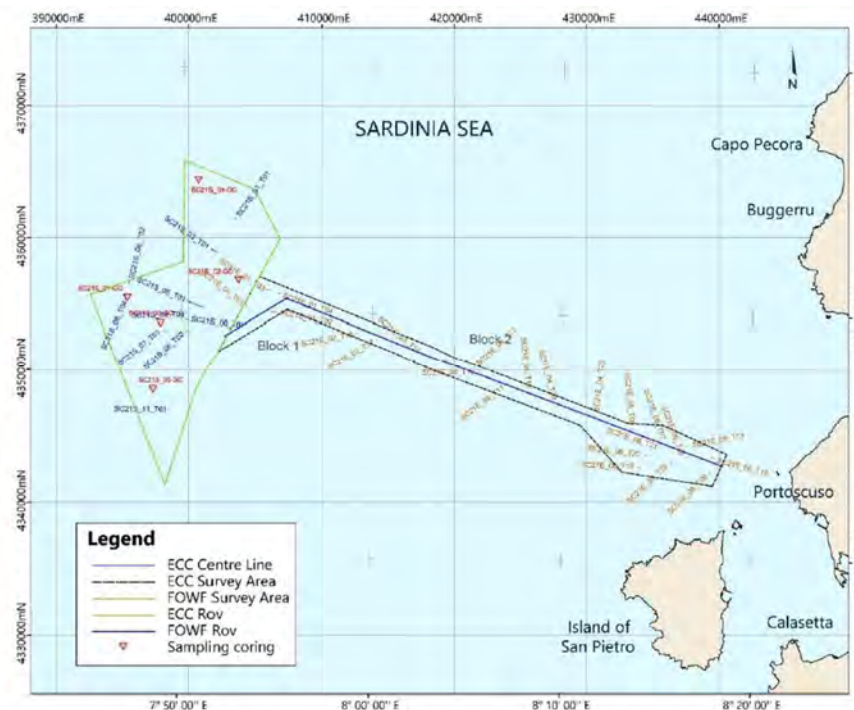


Figura 1.1. Area di studio

I Work Packages (WP) di indagine erano:

- ✓ WP1 indagine geofisica effettuata utilizzando il RV Kobi Ruegg equipaggiato con DGPS, MBES, SSS, SBP, MAG, UHR. Il WP1 è stato diviso in due sotto pacchetti:
  - WP1-A: Area principale del parco eolico – FOWF area di 143,5 km<sup>2</sup>;
  - WP1-B: ECC a profondità > 50 m; lungo 41 km e largo approssimativamente 1,5 km.
- ✓ WP3 indagini geotecniche e archeologiche/ambientali:
  - WP3-A Campionamento di sedimenti (Carotatore a gravità);
  - WP3-B: Indagine visiva archeologica e ambientale con ROV.

L'indagine è stata eseguita dal 13 ottobre 2021 al 07 gennaio 2022, su una base di 24 ore.

Il presente documento fornisce la descrizione dei risultati dei test geotecnici di laboratorio sui campioni raccolti durante il WP3-A. I test di laboratorio sono stati effettuati da RINA GET srl per conto di Fugro Italy S.p.A.

## 1.2 SCOPO DEL LAVORO

### 1.2.1 Obiettivi

Gli obiettivi chiave del Progetto Ichnusa Wind Power FOWF erano:

- ✓ Definire accuratamente la batimetria tra l'area principale e l'area ECC;
- ✓ Individuare e identificare le caratteristiche del fondale marino, come onde di sabbia, massi, scarpate, canali, substrato esposto, faglie in superficie, pockmarks e depositi;
- ✓ Localizzare e identificare le caratteristiche antropiche, come i detriti e i relitti, per evitarli in futuro;
- ✓ Raccogliere dati sismici sub-bottom di alta qualità, in grado di identificare l'inizio della roccia e i rischi geologici, dove applicabile;
- ✓ Individuare con precisione qualsiasi infrastruttura preesistente, come cavi e condutture;
- ✓ Individuare e identificare i danni causati dall'uomo, come l'impatto della pesca a strascico sul fondale marino;
- ✓ Condurre il campionamento dei sedimenti per la verifica del terreno;
- ✓ Rilasciare deliverable tempestivi, dettagliati e revisionati, per permettere all'azienda di sviluppare un Ground Model delle aree indagate;
- ✓ Condurre un'indagine ROV nelle località target sulla base dei risultati preliminari dell'indagine geofisica;
- ✓ Identificare tutti i tipi di habitat chiave, in particolare qualsiasi caratteristica di conservazione;
- ✓ Produrre un report dettagliato dei risultati che includa i file di dati grezzi ed elaborati.

### 1.2.2 Cambiamento dell'ambito di lavoro durante l'indagine

Durante il progetto i seguenti obiettivi chiave sono stati rimossi dallo scopo del lavoro:

- ✓ l'acquisizione di dati geofisici e ambientali all'interno dell'area principale è stata annullata a causa delle limitazioni sulle operazioni. Questa attività è diventata un ambito di lavoro a sé stante - indagine nearshore;
- ✓ il campionamento ambientale (campionamento con benna per sedimenti bentonici e benthos; analisi del macrobenthos, analisi PSD, analisi chimica dei sedimenti e analisi DDV; campionamento dell'acqua di mare per informazioni sulle concentrazioni dei sedimenti sospesi) è stato annullato.

### 1.2.3 Work Package 3

Il Work Package 3 comprendeva campionamenti geotecnici in cinque stazioni. I campioni sono stati raccolti usando un carotatore a gravità da 3 m. I test a bordo hanno compreso la descrizione visiva, l'indice di resistenza (penetrometro portatile - PP e scissometro tascabile - TV) e la misura di pH.

I campioni di sedimenti sono stati testati successivamente nel laboratorio di RINA-GET a Genova, Italia. Lo scopo del test era di fornire dati per la caratterizzazione geotecnica dei sedimenti raccolti. I test effettuati a terra hanno compreso:

- ✓ Caratterizzazione (descrizione visiva, fotografie, contenuto d'acqua e peso di volume unitario);
- ✓ Prove geotecniche indice (densità delle particelle, distribuzione granulometrica, limiti di Atterberg);
- ✓ Prove geochimiche (materia organica, CaCO<sub>3</sub>, solfati, cloruri, zolfo totale e pH);
- ✓ Proprietà fisiche (resistività elettrica, conducibilità termica);
- ✓ Prove indice di resistenza (penetrometro portatile, scissometro tascabile, scissometro da laboratorio).

## 1.3 ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO

Questo report presenta i risultati dei test di laboratorio effettuati a terra. Il documento è organizzato come segue. Le informazioni generali sul progetto sono fornite nell'introduzione. Una breve descrizione del programma sul campo è fornita nel capitolo 2. I protocolli dei test di laboratorio sono discussi nel capitolo 3, mentre i risultati delle prove sono esaminati nel capitolo 4. Le informazioni di supporto sono fornite nelle Appendici. I dati relativi all'indagine sul campo (luoghi di campionamento e risultati delle prove sul campo) sono forniti nell'Appendice A. I certificati delle prove di laboratorio sono forniti nell'Appendice B.



## 1.4 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

La tabella seguente elenca la documentazione di riferimento per questo report.

Tabella 1.1: Documentazione di riferimento.

No.	Nome del documento	Identità del documento	Revisione
1	SOW	Appendice 2 - Scopo dei Servizi – Campagna di Rilevamento Geofisico (2021-09-07)	05
2	PEP	F195868 - IWP Parco Eolico Offshore Flottante Indagine Geofisica	01
3	Schedula	F195868 Progetto IWP Scheda Rev.11	11
4	Convenzione di denominazione delle linee	P0123 -Indagine Geofisica- Convenzione di denominazione delle linee -21/10/2021	-

## 2 INDAGINE SUL CAMPO

### 2.1 GENERALE

Lo scopo del WP3 era di fornire una caratterizzazione geotecnica preliminare dei sedimenti superficiali per il progetto. Queste informazioni sono necessarie per verificare i dati geofisici e per fornire un input preliminare per sviluppare il Ground Model.

La figura 1.1 mostra il layout totale dell'area di indagine. L'area principale del FOWF di 143 km<sup>2</sup> si trova a circa 45 km a nord-ovest di Portoscuso, in Sardegna. L'area FOWF è collegata alla Sardegna da un ECC lungo 41 km. La figura 2.1 mostra i siti di campionamento geotecnico, tutti situati nell'area principale del FOWF.

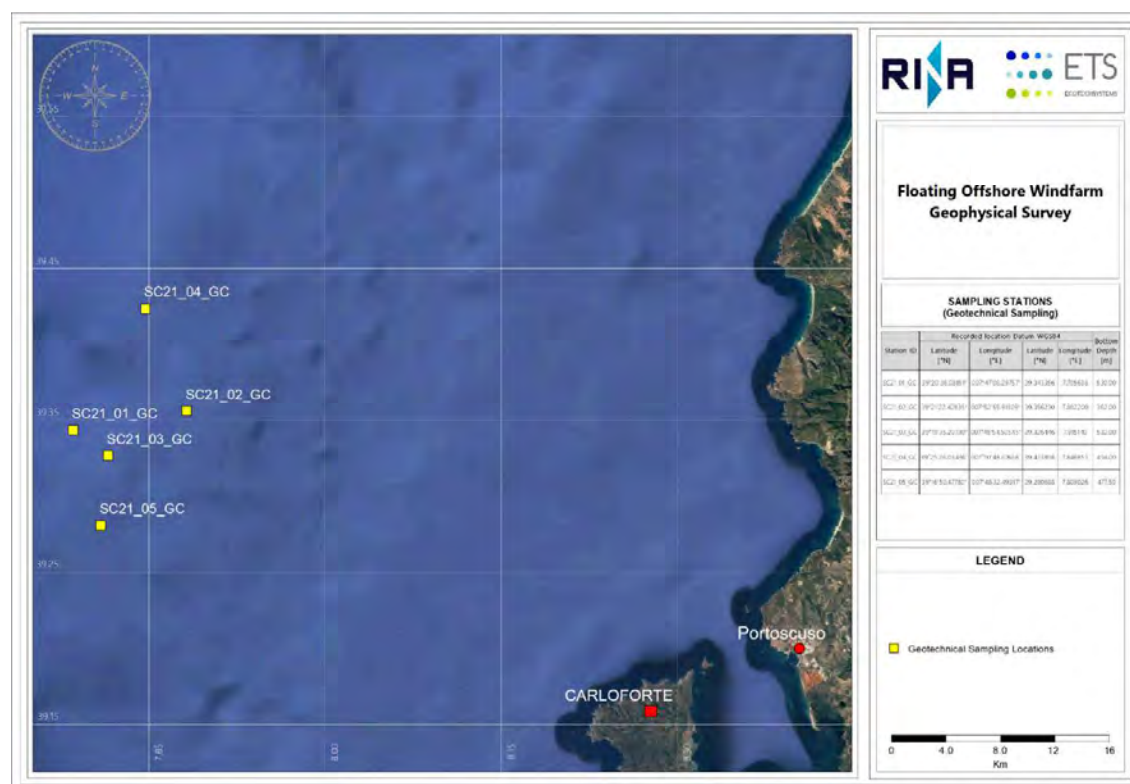


Figura 2.1: Siti di campionamento geotecnico.

### 2.2 LAVORO SUL CAMPO

Il lavoro geotecnico sul campo è stato effettuato utilizzando il RV Kobi Ruegg l'1 e il 2 gennaio 2022. Il campionamento geotecnico è stato effettuato in cinque stazioni (SC21\_01\_GC to SC21\_05\_GC) a profondità tra 362 e 630 m. Le carote a gravità sono state raccolte in ogni stazione. Sui campioni sono state effettuate le misure sul campo di pH e dell'indice di resistenza al taglio non drenata (PP e TV). I campioni sono stati sbarcati a Napoli il 6 gennaio e spediti ai laboratori di RINA GET a Genova tramite trasporto su camion.

Dopo il deployment e la penetrazione, il carotatore a gravità è stato riportato sul ponte, dove il liner è stato estratto e tagliato in sezioni di 1 m di lunghezza, a partire dall'estremità inferiore. L'indice di resistenza al taglio non drenata (PP e TV) e il pH sono stati misurati all'estremità superiore di ciascun segmento. La stessa serie di test è stata eseguita anche in fondo alla sezione finale (SEC3 o SEC4). Le misure di pH sono state eseguite mediante l'inserimento degli elettrodi ca. 6 cm sotto la superficie del sedimento. PP e TV sono stati eseguiti nella sezione di taglio, pulendo per ottenere materiale indisturbato quando necessario. Si noti che lo scissometro tascabile è stato utilizzato con l'adattatore grande; le letture vengono moltiplicate per un fattore 2 per ottenere una resistenza al taglio non drenata. Il colore dei sedimenti è stato determinato utilizzando una tabella dei colori di Munsell.

---

### 2.3 RISULTATI SUL CAMPO

I risultati completi dell'indagine sul campo sono stati presentati nel Rapporto di campagna. I dati geotecnici sono riportati nell'Appendice A.

### 3 PROTOCOLLI DI LABORATORIO

I protocolli di laboratorio per le prove sono riassunti nella Tabella 3.1.

Tabella 3.1: Protocolli di laboratorio

Tipo di prova	Standard di riferimento
<b>Caratterizzazione</b>	
Descrizione visiva	ISO 14688-1:2017 and ISO 14688-2:2017
Contenuto d'acqua	ISO 17892-1:2014
Peso di volume unitario	ISO 17892-2:2014
<b>Prove indice</b>	
Densità delle particelle	ISO 17892-3:2015
Distribuzione granulometrica – metodo del setacciamento	ISO 17892-4:2016
Distribuzione granulometrica – metodo dell'idrometro	ISO 17892-4:2016
Distribuzione granulometrica – metodo della pipetta	ISO 17892-4:2016
Limiti di Atterberg	ISO 17892-12:2018
<b>Geochimica</b>	
Contenuto di materia organica	BS 1377-3:2018
Contenuto di CaCO <sub>3</sub>	BS 1377-3:2018
Solfati	BS 1377-3:2018
Cloruri	BS 1377-3:2018
Zolfo totale	BS 1377-3:2018
pH	BS 1377-3:2018
<b>Proprietà fisiche</b>	
Resistività elettrica	ASTM G187-18
Conducibilità termica	ASTM D5334-14
<b>Prove indice di resistenza</b>	
Penetrometro tascabile-	ISO 19901-8:2014
Scissometro tascabile	BS 1377-7:1990
Scissometro da laboratorio	ASTM D4648/D4648M
Prova triassiale non consolidata non drenata	ISO 17892-8:2018



## 4 RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO

### 4.1 PROGRAMMA DI LABORATORIO E QUANTITA'

La tabella 4.1 riassume il programma delle prove di laboratorio. La tabella mostra il numero di prove effettuate e il numero di prove annullate tra parentesi. Nota: tutte le misure di pH sono state effettuate offshore. TV e PP sono stati effettuati sia offshore che onshore.

Tabella 4.1: Programma dei test di laboratorio

Tipo di prova	Quantità
<b>Caratterizzazione</b>	
Descrizione visiva	19
Contenuto d'acqua	37
Peso di volume unitario	37
<b>Prove indice</b>	
Densità delle particelle	19
Distribuzione granulometrica – metodo del setacciamento	19
Distribuzione granulometrica – metodo dell'idrometro	9
Distribuzione granulometrica – metodo della pipetta	10
Limiti di Atterberg	19
<b>Geochimica</b>	
Contenuto di materia organica	19
Contenuto di CaCO <sub>3</sub>	19
Solfati	19
Cloruri	19
Zolfo totale	19
pH	24 (a bordo)
<b>Proprietà fisiche</b>	
Resistività elettrica	19
Conducibilità termica	19

Tipo di prova	Quantità
<b>Prove indice di resistenza</b>	
Penetrometro tascabile-	37 onshore più 35 offshore
Scissometro tascabile	37 onshore più 36 offshore
Scissometro da laboratorio	19

## 4.2 COMMENTI SUI RISULTATI

### 4.2.1 Generale

Dal punto di vista litologico, i campioni possono essere suddivisi in tre gruppi, in base alla profondità della colonna d'acqua:

- ✓ Superficiale SC21S\_02\_GC Profondità 362 m;
- ✓ Medio SC21S\_03\_GC, SC21S\_04\_GC and SC21S\_05\_GC Profondità 478-532 m;
- ✓ Profondo SC21S\_01\_GC Profondità 630 m.

I campioni superficiali (SC21S\_02\_GC) sono risultati di ARGILLA sabbiosa e SABBIA argillosa con ghiaia/ciottoli occasionali. Frammenti di conchiglie di dimensioni simili alla ghiaia sono stati riscontrati nella parte inferiore della carota. Il contenuto fine nella stazione è variato dal 34 al 61% e, secondo i limiti di Atterberg, la frazione di argilla aveva una plasticità da intermedia a elevata.

I campioni di media profondità (SC21S\_03\_GC, SC21S\_04\_GC e SC21S\_05\_GC) sono risultati di ARGILLA limosa e LIMO argilloso. Sono stati osservati frammenti di conchiglia, nonché sacche di sabbia e lenti di sabbia fine (in particolare in SC21S\_05\_GC). La frazione sabbiosa è diminuita rispetto alle carote di acque poco profonde, con un contenuto di materiale fine nei campioni di profondità media compreso tra il 73% e il 93%. I limiti di Atterberg hanno classificato i suoli da argille a plasticità intermedia a limi a bassa plasticità. In due casi, i terreni a grana fine non sono risultati plastici.

Una carota è stata campionata in mare aperto, SC21S\_01\_GC, a 630 m di profondità. In questo caso il terreno è risultato principalmente un'argilla ad alta plasticità, sebbene un test sui limiti di Atterberg abbia classificato il materiale come limo ad alta plasticità. Sono state osservate sacche di sabbia in tutta la carota e il contenuto di materiale fine è variato dall'83% al 90%.

### 4.2.2 Prove di caratterizzazione

Tutti i liners sono stati aperti per la descrizione visiva e i test di caratterizzazione di base. I campioni sono risultati di qualità accettabile per la registrazione e non sono state rilevate anomalie. I log visivi, le fotografie ad alta risoluzione ed i risultati dei test di caratterizzazione sono riportati nell'appendice B.1.

Il contenuto d'acqua, ad esclusione di due outliers, è risultato compreso tra 40% e 66%, con un valore medio di 51%. Questi valori sono tipici di simili sedimenti/profondità.

La densità apparente è variata da 1,66 Mg/m<sup>3</sup> a 1,82 Mg/m<sup>3</sup>, con un valore medio di 1,74 Mg/m<sup>3</sup>. Anche in questo caso, i valori sono in linea con le aspettative per ambienti sedimentari simili.

### 4.2.3 Prove geotecniche indice

Le prove hanno compreso densità delle particelle, limiti di Atterberg e distribuzione granulometrica con setaccio e metodi di sedimentazione. I risultati dei test sono riportati nell'Appendice B.2.

Il valore medio della densità delle particelle è risultato 2,68. L'intervallo delle misure è risultato tra 2,65 e 2,71. Questi valori sono in linea con le aspettative e non suggeriscono una mineralogia insolita.

I limiti di Atterberg hanno mostrato che i campioni sono principalmente argille di plasticità intermedia o alta. In alcuni casi, i sedimenti sono stati classificati come limo a bassa o alta plasticità e due dei 19 campioni sono risultati non plastici. Tra materiali plastici, il limite di liquidità medio è risultato essere 49 (con un range da 43 a 58) e l'indice di plasticità è variato da 16 a 33, con una media di 24. L'indice di liquidità dei campioni è stato in media di 1,16 (intervallo da 0,8 a 1,6 esclusi gli outliers), coerente con sedimenti consolidati.

La distribuzione granulometrica ha confermato le classificazioni discusse nei precedenti paragrafi. I campioni provenienti da acque poco profonde SC21S\_02\_GC sono risultati al limite tra materiale a grana fine e grossolana, con un contenuto fine dal 34% al 61%. Dei tre test di distribuzione granulometrica, solo uno ha rilevato ghiaia (14%), sebbene le descrizioni visive suggerissero una presenza più diffusa di ghiaia e in un caso di ciottoli.

I campioni prelevati dalla zona a profondità intermedia sono stati classificati come a grana fine. Il contenuto di sabbia è variato tra 13% e 24%, sebbene il range fosse leggermente più ampio in SC21S\_05. La frazione sabbiosa è risultata generalmente fine o da fine a media. La frazione di argilla in questi campioni è risultata del 22% (range dal 12% al 28%).

I campioni della zona profonda SC21S\_01\_GC sono risultati da leggermente sabbiosi a argille sabbiose o limo. La frazione di sabbia è risultata compresa tra il 10% e il 17%, con granulometria da fine a media. La frazione di argilla è risultata essere del 23% (dal 13% al 35%).

#### 4.2.4 Prove geochimiche

I risultati del contenuto di materia organica, contenuto di  $\text{CaCO}_3$ , cloruri e solfuri idrosolubili, e zolfo totale sono forniti nell'Appendice B.3. Le misure di pH in campo sono fornite nell'Appendice A.

Il contenuto di materia organica è stato misurato tramite il test di perdita di massa per combustione. Il contenuto di materia organica è risultato essere tra 2,5% e 3,9% (escluso un outlier), la classificazione del materiale è risultata quindi essere "Poco Organico".

Il contenuto medio di  $\text{CaCO}_3$  è risultato essere 26%, con un range tra 36% e 125%. Non sono state osservate differenze significative tra i differenti range di profondità. I sedimenti sono stati classificati come Calcarei o Altamente Calcarei.

I test chimici hanno mostrato un contenuto medio di cloruri di 0,15%, solfati idrosolubili 0,9% e zolfo totale 2527 mg/kg. Non è stato osservato nessun andamento particolare nei dati.

#### 4.2.5 Proprietà fisiche

Il test di resistività elettrica è stato effettuato su campioni rimaneggiati. I valori più elevati sono stati misurati nelle argille/limo di maggiore plasticità nel campione profondo SC21S\_01\_GC; in suddetti campioni la resistività media è risultata essere di 84 ohm-cm. La resistività media è diminuita a 78 ohm-cm nelle carote di profondità intermedia (SC21S\_03\_GS, SC21S\_04\_GS e SC21S\_05\_GS) ed è risultata ulteriormente ridotta a 69 ohm-cm nei campioni sabbiosi SC21S\_02\_GC. Questa tendenza è coerente con le aspettative, considerando la granulometria del suolo.

Le misure di conducibilità termica (TC) sono risultate generalmente uniformi. Escludendo un valore basso (1,16  $\text{W/m}^\circ\text{K}$  a 0,1 m SC21S\_04\_GC), la TC media è risultata 1,32  $\text{W/m}^\circ\text{K}$ . Non è stata individuata una differenza significativa tra le stazioni sabbiose e quelle a grana fine, né un forte andamento di variazione con la profondità.

#### 4.2.6 Prove indice di resistenza

Le prove indice di resistenza hanno incluso PP, TV e Scissometro da laboratorio (LV). Tra queste tre misure, tipicamente LV è la più affidabile in terreni plastici a grana fine. Tutte queste prove potrebbero sovrastimare la resistenza non drenata in terreni limosi dilatanti.

Escludendo un outlier, il range di resistenza non drenata misurato da PP e TV è risultato da 5 kPa a 24 kPa. Le misure TV e PP sono risultate molto simili, con un valore medio di 12 kPa e 13 kPa, rispettivamente. È stato osservato un outlier, 58 kPa in SC21S\_02 a 1,6 m, confermato sia da PP che da TV.

Anche le misure LV sono risultate simili ai risultati di PP e TV. Escludendo due outliers; il LV indisturbato è risultato nella media, entro il 4% della media di TV e PP (intervallo dal 26% inferiore al 16% superiore).

LV ha anche confermato la maggiore resistenza non drenata a 1,6 m in SC21S\_02\_GC. Questa misura è attribuita ad un'anomalia locale del suolo.

LV è stato utilizzato per misurare sia la resistenza al taglio non drenata indisturbata e che rimaneggiata. Il rapporto tra la resistenza al taglio indisturbata e quella rimaneggiata è la sensibilità (St). La sensibilità, esclusi alcuni outliers, è risultata tipicamente compresa tra 2 e 7. Questi valori di sensibilità rientrano negli intervalli previsti per i sedimenti marini normalmente consolidati.

Le misurazioni della resistenza non drenata classificano i terreni a resistenza da Estremamente Bassa a Bassa.



## 5 BIBLIOGRAFIA

American Society for Testing and Materials (ASTM), 2016, D4648/D4648M Standard Test Method for Laboratory Miniature Vane Shear Test for Saturated Fine-Grained Clayey Soil, ASTM International, West Conshohocken, PA, <http://www.astm.org/>

American Society for Testing and Materials (ASTM), G-187-18 Standard Test Method for Measurement of Soil Resistivity Using the Two-Electrode Soil Box Method, ASTM International, West Conshohocken, PA, <http://www.astm.org/>.

British Standards Institution, 2018. BS 1377-3:2018 Methods of test for soils for civil engineering purposes. Chemical and electro-chemical testing. London: BSI.

International Organization for Standardization, 2014a. ISO 17892-1:2014 Geotechnical Investigation and Testing – Laboratory testing of Soil - Part 1: Determination of water content. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization, 2014b. ISO 17892-12:2018 Geotechnical Investigation and Testing – Laboratory testing of Soil - Part 2: Determination of bulk density. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization, 2014c. ISO 19901-8:2014 Petroleum and Natural Gas Industries - Specific Requirements for Offshore Structures – Part 8: Marine Soil Investigations. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization, 2015. ISO 17892-3:2018 Geotechnical Investigation and Testing – Laboratory testing of Soil - Part 3: Determination of particle density. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization, 2016. ISO 17892-4:2016, Geotechnical investigation and testing, Identification, and classification of soil - Part 4: Determination of particle size distribution. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization, 2017a. ISO 14688-1:2017 Geotechnical Investigation and Testing - Identification and Classification of Soil - Part 1: Identification and Description. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization, 2017b. ISO 14688-2:2017 Geotechnical Investigation and Testing - Identification and Classification of Soil - Part 2: Principles for a Classification. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization, 2018a. ISO 17892-8:2018 Geotechnical Investigation and Testing – Laboratory testing of Soil - Part 8: Unconsolidated undrained triaxial test. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization, 2018b. ISO 17892-12:2018 Geotechnical Investigation and Testing – Laboratory testing of Soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limit. Geneva: ISO.

# Appendice A

## Stazioni di campionamento e misure sul campo

Finale



Tabella A.1: Posizione delle stazioni per le indagini geotecniche

Data	Ora	Numero stazione	Tipo di campione	Campione/Tentativo No.	Design		Profondità del fondale (m)	Campionato				Da Design a Effettivo	
					Coordinate della griglia locale (m)			Coordinate della griglia locale (m)		Range (m)	Bearing FROM (°G)		
					Est	Nord		Latitudine (N)	Longitudine (E)			Est	Nord
01/01/2022	06:01	SC21_01_GC	carota	1_3	395353.780	4355579.057	630	39°20'36.08161"	007°47'08.29757"	395354.84	4355583.39	4.46	13.00
02/01/2022	12:17	SC21_02_GC	carota	1_3	403693.1	4356905.02	362	39°21'22.42835"	07°52'55.91929"	403693.73	4356904.81	0.67	108.61
01/01/2022	12:57	SC21_03_GC	carota	1_3	397873.27	4353664.72	532	39°19'35.20730"	07°48'54.50545"	397872.60	4353672.98	8.29	355.39
02/01/2022	12:17	SC21_04_GC	carota	1_3	400745.18	4364449.53	494	39°25'26.03436"	07°50'48.67668"	400744.35	4364453.11	3.67	347.07
01/01/2022	08:45	SC21_05_GC	carota	1_3	397275.60	4348599.86	478	39°16'50.47780"	07°48'32.49317"	397278.68	4348601.59	3.54	60.46°

NOTA: le coordinate sono riferite a RDN2008, Proiezione UTM zona 32N. L'ora di riferimento è l'ora locale (UTC + 1).

Tabella A.2: Misure geotecniche alla stazione SC21\_01\_GC

Stazione	Data	Ora	Lunghezza tot carota (m)					
Tentativo	Segmento di carota	Posizione	pH	MUNSELL	TV	Dimensione scissometro da laboratorio	PP	Note
SC21_01_GC	01/01/2022	06:02	3.79					
1	FONDO_SEC4	FONDO	6.75	10YR 6/1	4.5	2	0.3	SEC IV sedimento extra al fondo (0.79 m)
1		TOP		10YR 6/1	4.7	2	0.1	
1	FONDO	FONDO	6.7	10YR 6/1	4.6	2	0.1	SEC III (B) - compatto molto argilloso e bagnato
1		TOP	6.7	10YR 6/1	4.6	2	0.2	
1	INTERMEDIO	FONDO		10YR 6/1	5	2	0.2	SEC II (M) - medio morbido e bagnato
1		TOP	6.7	10YR 6/1	3	2	0.1	
1	TOP	FONDO		10YR 6/1	2	2	0.1	SEC I (T) - morbido e bagnato
1		TOP	6.6	10YR 6/1	0.5	2	0.2	

Tabella A.3: Misure geotecniche alla stazione SC21\_02\_GC

Stazione	Data	Ora	Lunghezza tot carota (m)					
Tentativo	Segmento di carota	Posizione	pH	MUNSELL	TV	Dimensione scissometro da laboratorio	PP	Note
SC21S_02_GC	02/01/2022	14:39	3.05					
1	FONDO	FONDO	6.8	7/1 5YR grigio chiaro	9	2	0.3	Argilla limosa
1		TOP	6.7	6/1 5YR grigio	3.5	2	0.1	Argilla limosa/sabbiosa
1	INTERMEDIO	FONDO		6/1 5YR grigio	2.5	2	0.1	Frammenti di conchiglie
1		TOP	6.9	6/1 5YR grigio	5.5	2	0.3	Argilla limosa/sabbiosa
1	TOP	FONDO		7/1 5YR grigio chiaro	4.5	2	0.1	
1		TOP	6.8	7/1 5YR grigio chiaro	NM		NM	Troppo morbido per il test con lo scissometro tascabile



Tabella A.4: Misure geotecniche alla stazione SC21\_03\_GC

Stazione	Data	Ora	Lunghezza tot carota (m)					
Tentativo	Segmento di carota	Posizione	pH	MUNSELL	TV	Dimensione scissometro da laboratorio	PP	Note
SC21S_03_GC	01/01/2021	12:57	3.4					
1	FONDO_SEC4	FONDO	6.4	6/1 10YR grigio	4.3	2	0.3	
1		TOP		6/1 10YR grigio	5	2	0.2	
1	FONDO	FONDO	6.1	6/1 10YR grigio	5.5	2	0.2	Argilla compatta
1		TOP	6.3	6/1 10YR grigio	4	2	0.5	Argilla compatta
1	INTERMEDIO	FONDO			4.5	2	0.2	
1		TOP	6.9	6/1 10YR grigio	5.5	2	0.3	Argilla
1		TOP			5	2	0.2	
1		TOP	6.9	5/2 10R debolmente rosso	0.5	2	0	Argilla

Tabella A.5: Misure geotecniche alla stazione SC21\_04\_GC

Stazione	Data	Ora	Lunghezza tot carota (m)					
Tentativo	Segmento di carota	Posizione	pH	MUNSELL	TV	Dimensione scissometro da laboratorio	PP	Note
SC21S_04_GC	02/01/2022	12:16	3.4					
1	FONDO_SEC4	FONDO	6.7	7/1 5YR grigio chiaro	5	2	0.1	Argilla limosa, molto idratata
1		TOP		7/1 5YR grigio chiaro	5.5	2	0.1	
1	FONDO	FONDO	6.3	7/1 5YR grigio chiaro	5.5	2	0.1	
1		TOP	6.3	7/1 5YR grigio chiaro	3	2	0	
1	INTERMEDIO	FONDO		7/1 5YR grigio chiaro	3	2	0	

1		TOP	6.9	7/1 5YR grigio chiaro	4	2	0	
1	TOP	FONDO		7/1 5YR grigio chiaro	4	2	0	
1		TOP	6.7	7/1 5YR grigio chiaro	1	2	0	

Tabella A.6: Misure geotecniche alla stazione SC21\_05\_GC

Stazione	Data	Ora	Lunghezza tot carota (m)					
Tentativo	Segmento di carota	Posizione	pH	MUNSELL	TV	Dimensione scissometro da laboratorio	PP	Note
SC21_05_GC	01/01/2022	08:45	3.8					
1	FONDO_SEC4	FONDO	6.6	2.5YR 5/1 grigio rossastro	NM	NM	NM	Completamente disturbato
1		TOP		2.5YR 5/1 grigio rossastro	6.7	2	0.1	
1	FONDO	FONDO	6.7	2.5YR 5/1 grigio rossastro	5.8	2	0.2	Argilla limosa
1		TOP	6.8	2.5YR 5/1 grigio rossastro	8	2	0.2	
1	INTERMEDIO	FONDO			7	2	0,2	
1		TOP	6.8	2.5YR 5/1 grigio rossastro	4	2	0	
1	TOP	FONDO			3.8	2	0.1	
1		TOP	6.8	2.5YR 5/1 grigio rossastro	0	2	0	

\*NM è non misurato.

**Appendice B**  
**Risultati prove di laboratorio**  
**geotecnico**

Finale



**Appendice B.1**  
**Risultati prove di**  
**caratterizzazione**  
Finale



Località: IWP OffshoreGeotechnicalInvestigation

N. Progetto : F195868

Cliente : RINA CONSULTING SPA

**DESCRIZIONE DEI TERRENI**  
**ID FORO : SC21S\_01-GC**

Data descrizione : 31/01/2022

Operatore : Dott. Giada Zavaglia

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey



PROF (m)

DESCRIZIONE

0.00 ARGILLA da soffice a consistente, grigio chiaro (2.5Y 7/2) di bassa plasticità, CL, media resistenza a secco, nessuna dilatanza, media durezza, nessun odore, umido, debole reazione ad HCl, struttura omogenea.

0.5 Da 0.00 m a 0.20 m presenza di argilla giallo bruno (10YR 5/4). Presenza di fratture oblique molto spaziate riempite con argilla bagnata. Presenza di tasche di dimensione millimetrica poco spaziate.

0.00

3.79



Località: IWP OffshoreGeotechnicalInvestigation

N. Progetto : F195868

Cliente : RINA CONSULTING SPA

**DESCRIZIONE DEI TERRENI**

**ID FORO :** SC21S\_02-GC

Data descrizione : 1/02/2022

Operatore : Dott. Giada Zavaglia

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

0.00 m 1.00 m 2.00 m



PROF (m)

**DESCRIZIONE**

0.0 SABBIA argillosa, SC, grigio olivastro (5Y 4/2) di bassa plasticità, media resistenza a secco, nessuna dilatanza, media durezza, nessun odore, umida, forte reazione ad HCl, struttura omogenea.

0.5 Da 0.00 m a 0.22 m presenza di argilla sabbiosa bruno giallastra (10YR 5/4). Presenza di frammenti si conchiglie.  
Da 1.00 m a 1.20 m abbondanza di ghiaia e ciottoli

1.20

1.5 SABBIA limosa, SM grigio chiaro olivastro (5Y 6/2), dura, nessuna plasticità, media resistenza a secco, nessuna dilatanza, media durezza, nessun odore, umido, debole reazione ad HCl, struttura omogenea. Presenza di tasche di dimensione millimetrica poco spaziate.

3.00

Località: IWP OffshoreGeotechnicalInvestigation

N. Progetto : F195868

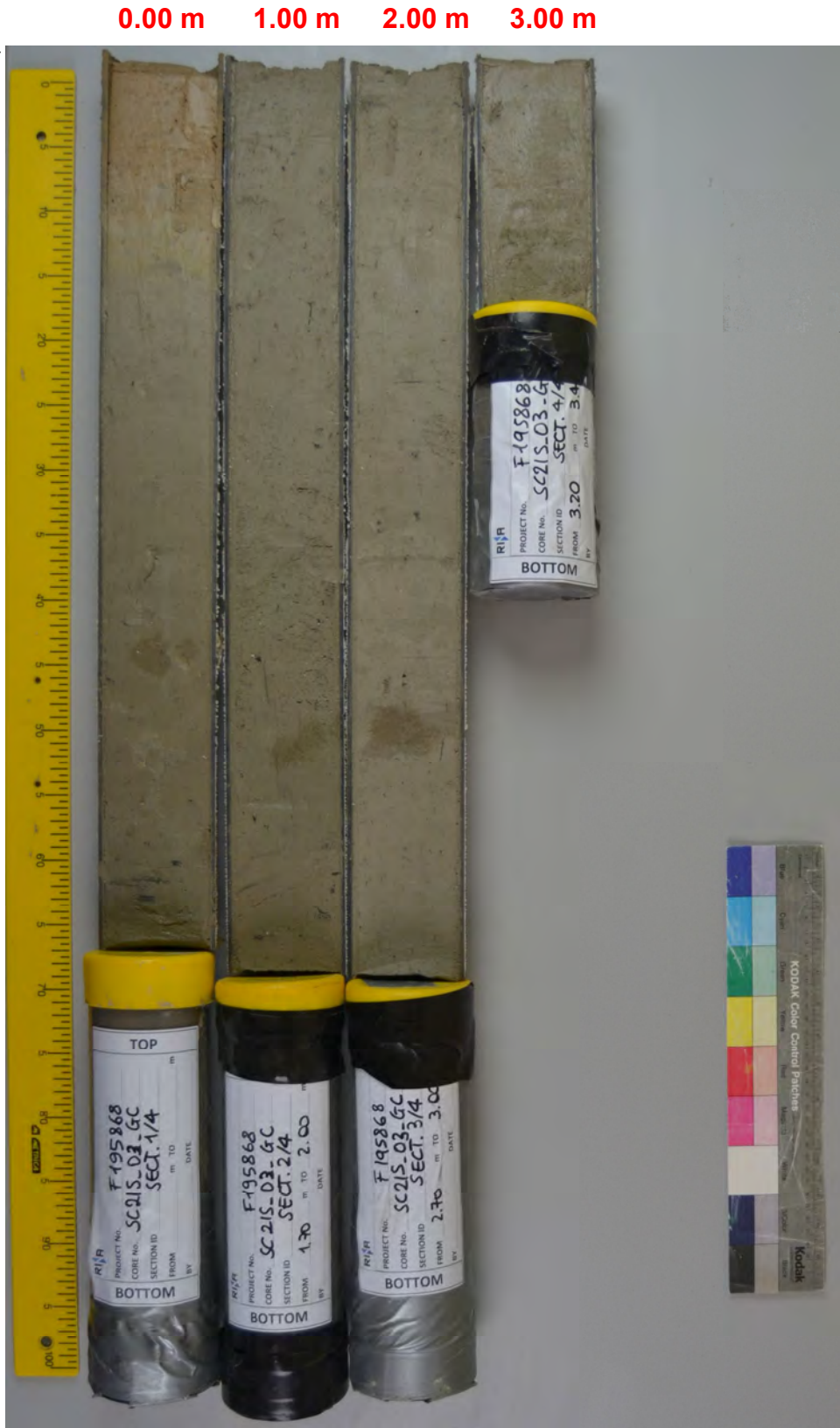
Cliente : RINA CONSULTING SPA

**DESCRIZIONE DEI TERRENI**  
**ID FORO : SC21S\_03-GC**

Data descrizione : 01/02/2022

Operatore : Dott. Giada Zavaglia

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey



PROF. (m)

DESCRIZIONE

0.00 ARGILLA limosa, consistente, grigio chiara (2.5Y 7/2) di bassa plasticità CL, media resistenza a secco, nessuna dilatanza, media durezza, nessun odore, umida, debole reazione ad HCl, struttura omogenea. Da 0.00 m a 0.10 m presenza di argilla bruno giallastra (10YR 5/4). Presenza di frammenti si conchiglie.

3.40



N. Progetto : F195868

Cliente : RINA CONSULTING SPA

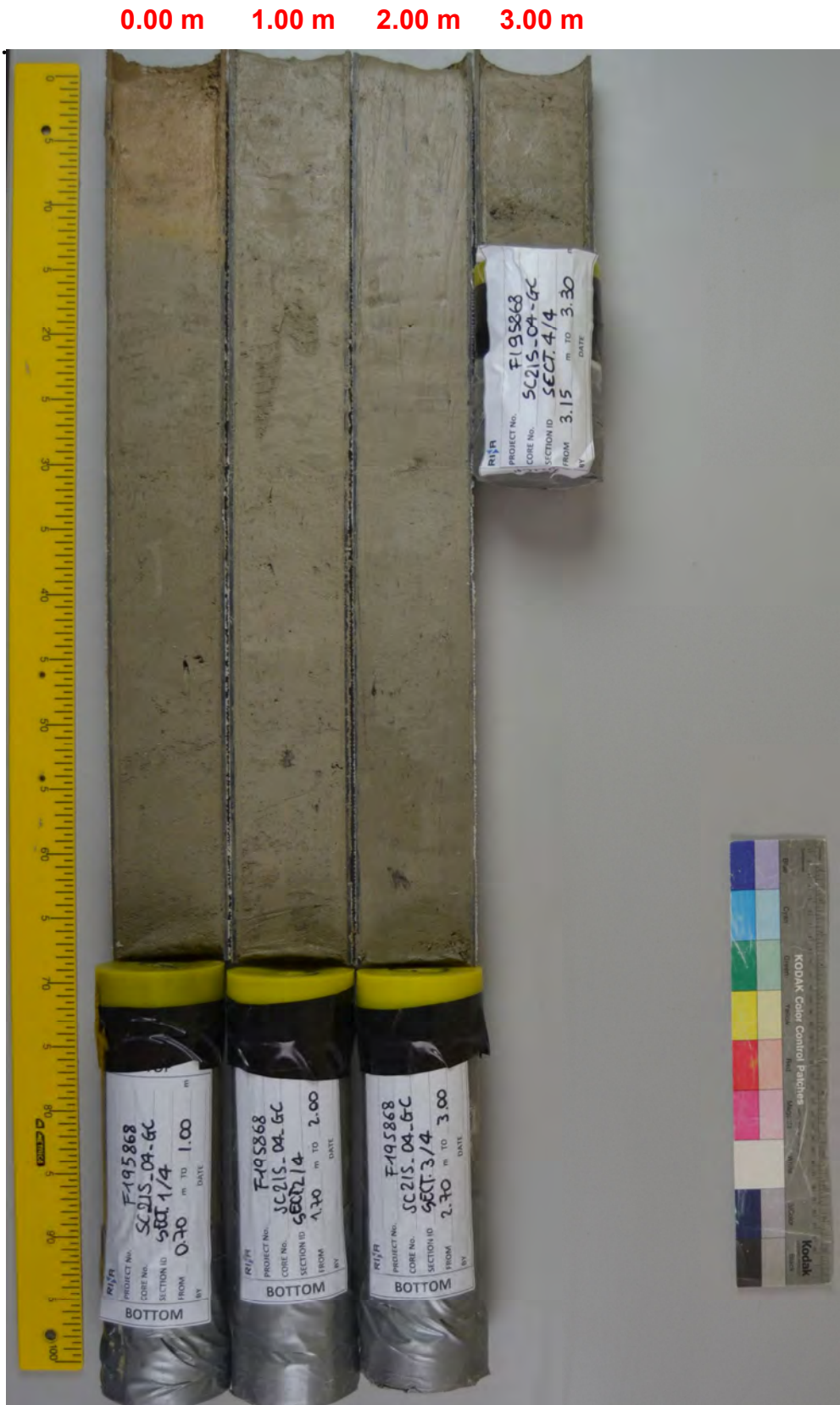
Località: IWP OffshoreGeotechnicalInvestigation

**DESCRIZIONE DEI TERRENI**  
**ID FORO : SC21S\_04-GC**

Data descrizione : 01/02/2022

Operatore : Dott. Giada Zavaglia

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey



PROF (m) 0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5

DESCRIZIONE

0.00 LIMO sabbioso, grigio chiaro (2.5Y 7/2), consistente, ML, elevata plasticità, media resistenza a secco, nessuna dilatanza, media durezza, nessun odore, umido, debole reazione ad HCl, struttura omogenea. Da 0.00 m a 0.15 m presenza di argilla bruno giallastra (10YR 5/4). Presenza di frammenti di conchiglie e tasche di sabbia fine.

0.00

3.40

Località: IWP OffshoreGeotechnicalInvestigation

N. Progetto : F195868

Cliente : RINA CONSULTING SPA

**DESCRIZIONE DEI TERRENI**  
**ID FORO : SC21S\_05-GC**

Data descrizione : 01/02/2022

Operatore : Dott. Federico Falcomatà

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey



PROF. (m)

DESCRIZIONE

0.00	LIMO sabbioso grigio olivastro (5Y 5/2), ML, consistente elevata plasticità, media resistenza a secco, nessuna dilatanza, media durezza, nessun odore, umido, debole reazione ad HCl, struttura omogenea. Da 0.00 m a 0.15 m presenza di argilla bruno giallastro chiaro (2.5Y 6/3). Presenza di frammenti si conchiglia e lenti di sabbia molto spaziate.
3.80	
4.00	
4.50	
5.00	
5.50	
6.00	
6.50	

**CONTENUTO IN ACQUA E DENSITA' DI UN TERRENO - ISO 17892-1:2014 - ISO 17892-2:2014**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Prog n. : F195868  
 Tipo Campione : Indistribato

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 31/01/2022

Id. Foro	Id. Campione	Profondità	Contenuto in acqua	Densità
		(m)	(%)	(Mg/m <sup>3</sup> )
SC21S_01-GC	sec 1/4	0.15	55.1	1.67
SC21S_01-GC	sec 1/4	0.65	56.8	1.69
SC21S_01-GC	sec 2/4	1.15	52.4	1.74
SC21S_01-GC	sec 2/4	1.65	52.0	1.72
SC21S_01-GC	sec 3/4	2.15	54.4	1.68
SC21S_01-GC	sec 3/4	2.65	49.9	1.70
SC21S_01-GC	sec 4/4	3.15	59.8	1.72
SC21S_01-GC	sec 4/4	3.45	52.6	1.72
SC21S_02-GC	sec 1/3	0.15	57.6	1.73
SC21S_02-GC	sec 1/3	0.60	43.8	1.73
SC21S_02-GC	sec 2/3	1.15	40.3	1.66
SC21S_02-GC	sec 2/3	1.60	49.2	1.76
SC21S_02-GC	sec 3/3	2.15	51.0	1.74
SC21S_02-GC	sec 3/3	2.75	44.5	1.74
SC21S_03-GC	sec 1/4	0.15	65.4	1.73
SC21S_03-GC	sec 1/4	0.65	52.6	1.70
SC21S_03-GC	sec 2/4	1.15	50.5	1.73
SC21S_03-GC	sec 2/4	1.65	51.1	1.73
SC21S_03-GC	sec 3/4	2.15	46.5	1.74
SC21S_03-GC	sec 3/4	2.65	49.8	1.79
SC21S_03-GC	sec 4/4	3.05	49.3	1.78
SC21S_03-GC	sec 4/4	3.20	48.7	1.79

NOTE :

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Carla Altieri





**Appendice B.2**  
**Risultati prove indice**  
Finale



**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_01-GC - Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 09/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		3	4
Peso picnometro	(g)	30.95	28.36
Peso materiale secco	(g)	13.13	14.44
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	148.03	147.59
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	44.07	42.80
Peso picnometro + acqua	(g)	139.75	138.52
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	152.88	152.97
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.87	5.39
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.69	2.68

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** 2.69

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_01-GC - Sec 1/4	
Profondità (m) :	0.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

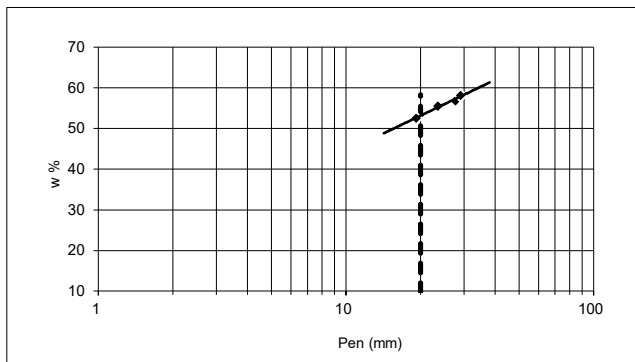
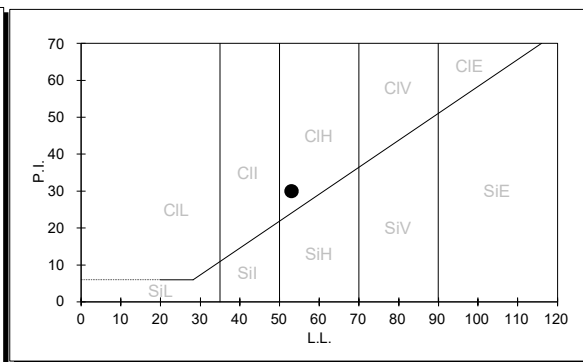
Penetrazione	(mm)	19.21	23.54	27.65	29.01		
Peso lordo umido	(g)	63.94	100.34	70.98	73.78		
Peso lordo secco	(g)	52.15	73.99	54.84	57.63		
Tara	(g)	29.71	26.56	26.42	29.86		
Peso netto secco	(g)	22.44	47.43	28.42	27.77		
Peso acqua	(g)	11.79	26.35	16.14	16.15		
Contenuto acqua	(%)	52.5	55.6	56.8	58.2	w % (per P=20)	53.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.37	30.75
Peso lordo secco	(g)	29.60	29.94
Tara	(g)	26.35	26.44
Peso netto secco	(g)	3.25	3.50
Peso acqua	(g)	0.77	0.81
Contenuto acqua	(%)	23.7	23.1

w % medio      23.4

**LIMITE DI LIQUIDITA'      53**  
**LIMITE DI PLASTICITA'      23**  
**INDICE PLASTICITA'      30**

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_01-GC - Sec 1/4	
Profondità (m) :	0.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	9.06
Limo (%)	60.54
Argilla (%)	30.40
Fini (%)	90.94
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.061
D <sub>60</sub> (mm)	0.023
D <sub>50</sub> (mm)	0.013
D <sub>30</sub> (mm)	N.D.
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**

**SETACCIATURA**

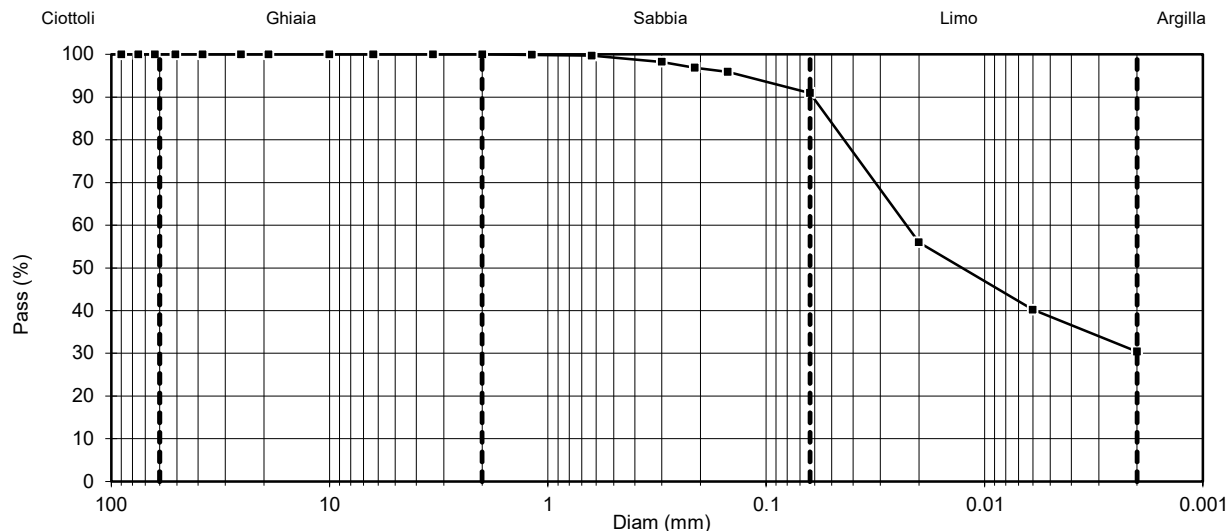
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.92
0.630	99.68
0.300	98.23
0.212	96.85
0.150	95.91
0.063	90.94

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0200	55.97
0.0060	40.19
0.0020	30.40
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Carla Altieri



**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_01-GC - Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.10  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 07/03/2022

P 2.00 mm	(%)	100	
Metodo usato		Picnometro	
Test n.		1	2
Picnometro n°		3	7
Peso picnometro	(g)	30.95	30.83
Peso materiale secco	(g)	13.42	12.45
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	148.13	149.69
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	44.37	43.29
Peso picnometro + acqua	(g)	139.75	141.92
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	153.18	154.37
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	5.06	4.69
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.65	2.65
<b>Peso Specifico Assoluto (media)</b>	<b>(Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>2.65</b>	

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_01-GC - Sec 2/4	
Profondità (m) :	1.10	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

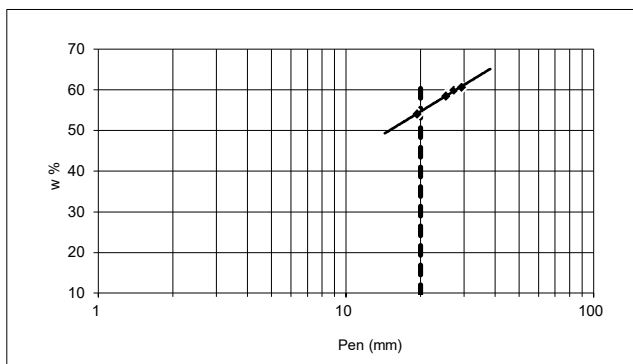
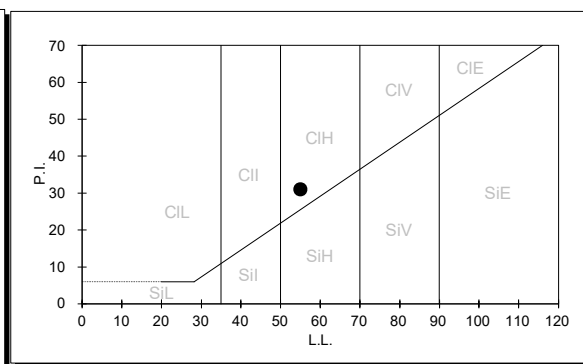
Penetrazione	(mm)	19.34	25.34	27.23	29.28		
Peso lordo umido	(g)	87.34	84.88	56.98	68.82		
Peso lordo secco	(g)	65.93	64.41	45.53	54.08		
Tara	(g)	26.35	29.40	26.42	29.77		
Peso netto secco	(g)	39.58	35.01	19.11	24.31		
Peso acqua	(g)	21.41	20.47	11.45	14.74		
Contenuto acqua	(%)	54.1	58.5	59.9	60.6	w % (per P=20)	55.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	29.53	31.43
Peso lordo secco	(g)	28.89	30.41
Tara	(g)	26.22	26.09
Peso netto secco	(g)	2.67	4.32
Peso acqua	(g)	0.64	1.02
Contenuto acqua	(%)	24.0	23.6

w % medio      23.8

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>55</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>24</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>31</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Carla Altieri

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_01-GC - Sec 2/4	
Profondità (m) :	1.10	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 09/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	16.31
Limo (%)	71.05
Argilla (%)	12.64
Fini (%)	83.69
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.127
D <sub>60</sub> (mm)	0.036
D <sub>50</sub> (mm)	0.029
D <sub>30</sub> (mm)	0.015
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.  
**Note:**  
 Presence of shell fragments

**SETACCIATURA**

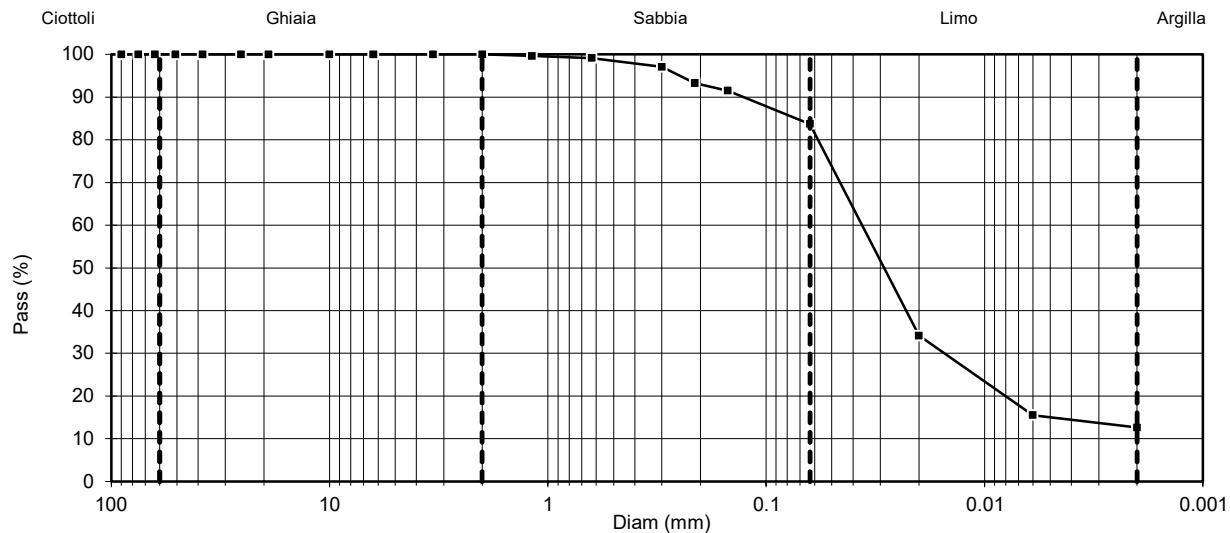
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.65
0.630	99.19
0.300	97.08
0.212	93.27
0.150	91.47
0.063	83.69

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0200	34.14
0.0060	15.57
0.0020	12.64
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_01-GC - Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 08/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		7	3
Peso picnometro	(g)	30.83	30.95
Peso materiale secco	(g)	12.47	12.44
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	149.76	147.53
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	43.30	43.38
Peso picnometro + acqua	(g)	141.92	139.75
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	154.39	152.19
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.65	4.67
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.68	2.66

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.67**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_01-GC - Sec 3/4	
Profondità (m) :	2.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Penetrazione	(mm)	15.62	20.39	24.01	27.06
Peso lordo umido	(g)	51.24	45.43	45.34	48.49
Peso lordo secco	(g)	44.65	38.95	38.63	40.68
Tara	(g)	31.16	26.42	26.19	26.38
Peso netto secco	(g)	13.49	12.53	12.44	14.30
Peso acqua	(g)	6.59	6.48	6.71	7.81
Contenuto acqua	(%)	48.9	51.7	53.9	54.6

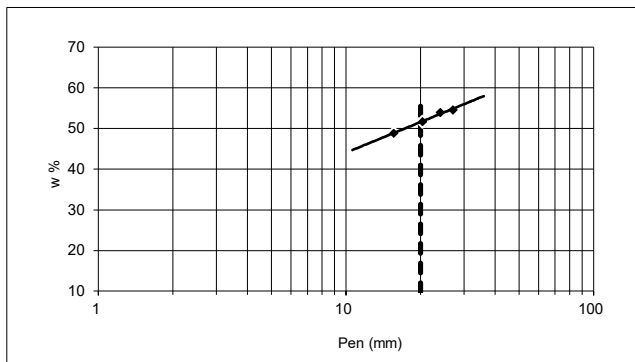
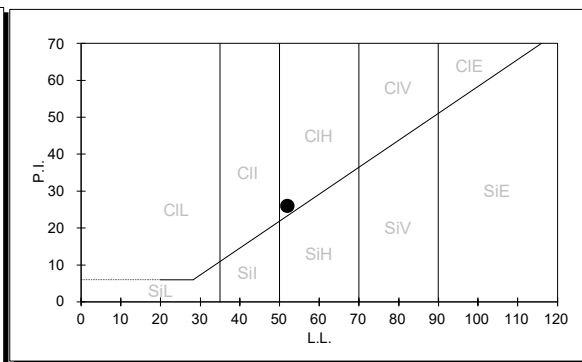
w % (per P=20)      52.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.31	30.98
Peso lordo secco	(g)	29.47	30.05
Tara	(g)	26.19	26.42
Peso netto secco	(g)	3.28	3.63
Peso acqua	(g)	0.84	0.93
Contenuto acqua	(%)	25.6	25.6

w % medio      25.6

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>52</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>26</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>26</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia



**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_01-GC - Sec 3/4	
Profondità (m) :	2.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	9.98
Limo (%)	75.80
Argilla (%)	14.22
Fini (%)	90.02
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.063
D <sub>60</sub> (mm)	0.037
D <sub>50</sub> (mm)	0.031
D <sub>30</sub> (mm)	0.013
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**

**SETACCIATURA**

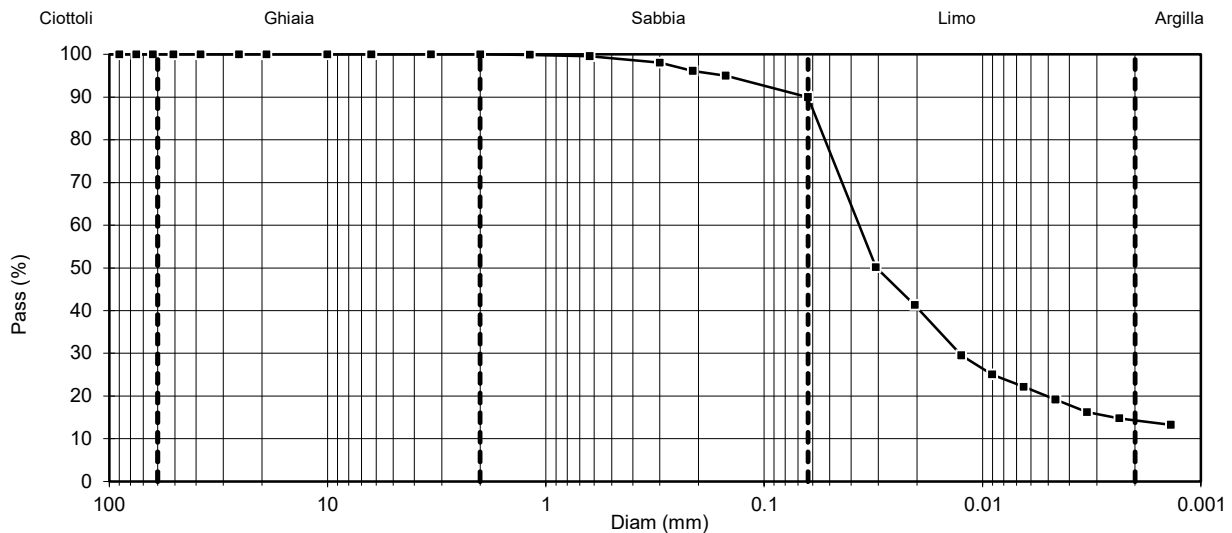
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.89
0.630	99.56
0.300	98.08
0.212	96.11
0.150	95.02
0.063	90.02

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0308	50.16
0.0204	41.31
0.0125	29.50
0.0090	25.08
0.0065	22.13
0.0046	19.18
0.0033	16.23
0.0024	14.75
0.0014	13.28



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_01-GC - Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.45  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 09/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		4	3
Peso picnometro	(g)	28.36	30.95
Peso materiale secco	(g)	12.69	13.23
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	146.44	148.04
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	41.05	44.17
Peso picnometro + acqua	(g)	138.52	139.75
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	151.22	152.98
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.80	4.95
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.65	2.67

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** 2.66

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_01-GC - Sec 4/4	
Profondità (m) :	3.45	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

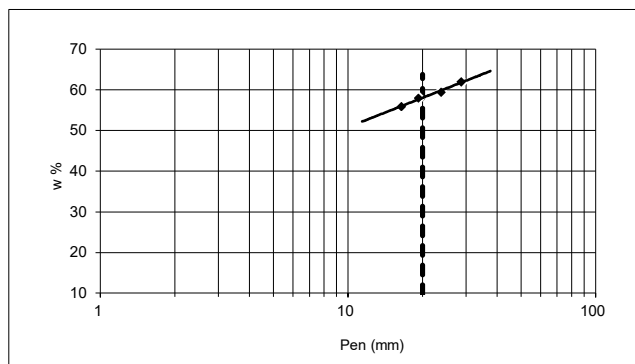
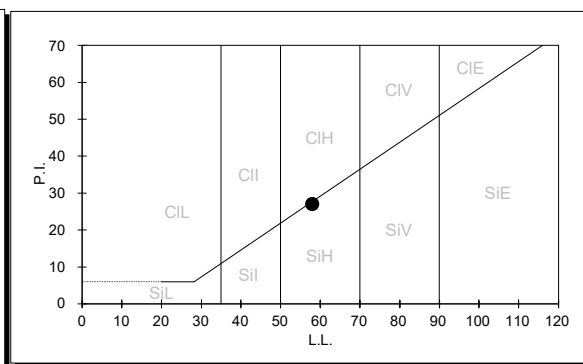
**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Penetrazione	(mm)	16.41	19.26	23.76	28.65	
Peso lordo umido	(g)	48.96	51.06	83.15	47.89	
Peso lordo secco	(g)	41.92	43.07	67.10	39.65	
Tara	(g)	29.32	29.29	40.09	26.35	
Peso netto secco	(g)	12.60	13.78	27.01	13.30	
Peso acqua	(g)	7.04	7.99	16.05	8.24	
Contenuto acqua	(%)	55.9	58.0	59.4	62.0	w % (per P=20) 58.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.24	30.54	
Peso lordo secco	(g)	29.34	29.60	
Tara	(g)	26.42	26.56	
Peso netto secco	(g)	2.92	3.04	
Peso acqua	(g)	0.90	0.94	
Contenuto acqua	(%)	30.8	30.9	w % medio 30.9

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>58</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>31</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>27</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_01-GC - Sec 4/4	
Profondità (m) :	3.45	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	16.84
Limo (%)	48.47
Argilla (%)	34.69
Fini (%)	83.16
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.149
D <sub>60</sub> (mm)	0.028
D <sub>50</sub> (mm)	0.019
D <sub>30</sub> (mm)	N.D.
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**
**SETACCIATURA**

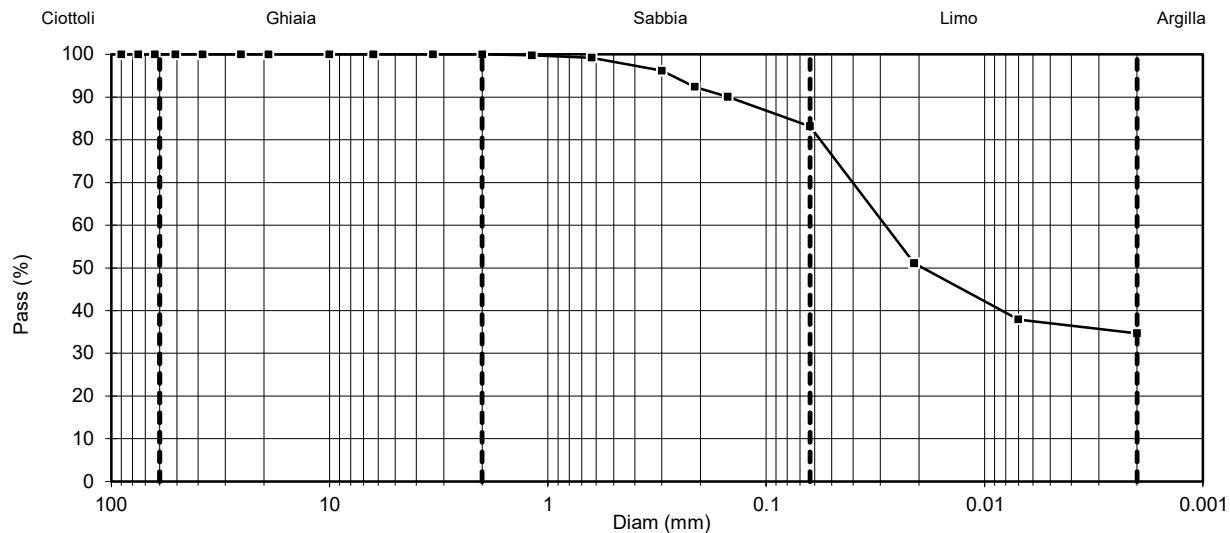
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.78
0.630	99.23
0.300	96.17
0.212	92.38
0.150	90.06
0.063	83.16

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0210	51.14
0.0070	37.91
0.0020	34.69
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_02-GC - Sec 1/3  
 Profondità (m) : 0.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 09/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		3	6
Peso picnometro	(g)	30.95	42.63
Peso materiale secco	(g)	13.45	10.37
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	148.16	157.70
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	44.40	53.01
Peso picnometro + acqua	(g)	139.75	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	153.21	161.61
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	5.06	3.92
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.66	2.64

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** 2.65

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Federico Falcomatà

Note :



**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_02-GC - Sec 1/3	
Profondità (m) :	0.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla sabbiosa di alta plasticità	

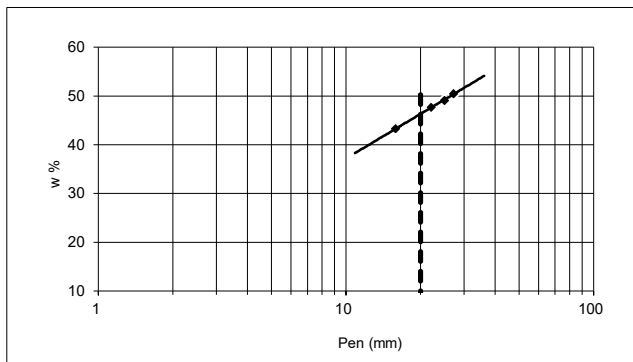
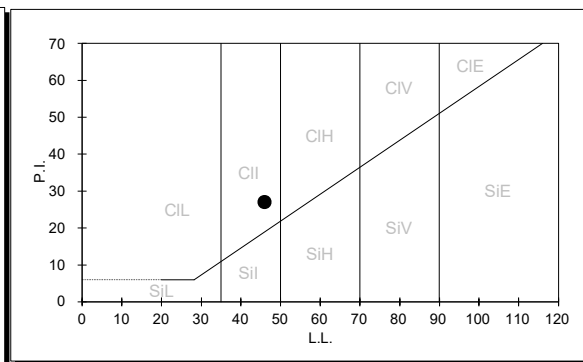
**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Penetrazione	(mm)	15.87	22.07	24.98	27.18		
Peso lordo umido	(g)	39.53	69.54	56.87	60.22		
Peso lordo secco	(g)	35.55	56.62	46.85	49.99		
Tara	(g)	26.35	29.53	26.44	29.71		
Peso netto secco	(g)	9.20	27.09	20.41	20.28		
Peso acqua	(g)	3.98	12.92	10.02	10.23		
Contenuto acqua	(%)	43.3	47.7	49.1	50.4	w % (per P=20)	46.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.51	31.32		
Peso lordo secco	(g)	29.85	30.53		
Tara	(g)	26.44	26.42		
Peso netto secco	(g)	3.41	4.11		
Peso acqua	(g)	0.66	0.79		
Contenuto acqua	(%)	19.4	19.2	w % medio	19.3

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>46</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>19</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>27</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Prog. N. : F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_02-GC - Sec 1/3  
 Profondità (m) : 0.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 07/03/2022

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	38.50
Limo (%)	36.57
Argilla (%)	24.93
Fini (%)	61.50
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.284
D <sub>60</sub> (mm)	0.055
D <sub>50</sub> (mm)	0.023
D <sub>30</sub> (mm)	0.004
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**Note:**
**SETACCIATURA**

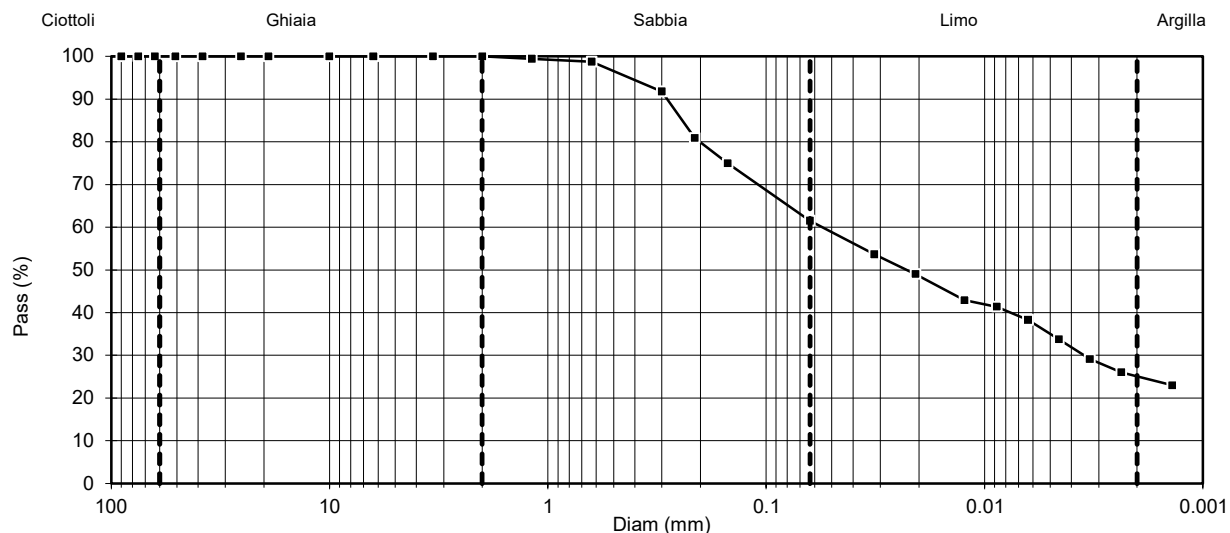
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.41
0.630	98.74
0.300	91.76
0.212	80.88
0.150	74.94
0.063	61.50

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0319	53.62
0.0207	49.03
0.0123	42.90
0.0088	41.37
0.0063	38.30
0.0046	33.71
0.0033	29.11
0.0024	26.05
0.0014	22.98



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_02-GC - Sec 2/3  
 Profondità (m) : 1.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Sabbia argillosa

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 08/03/2022

P 2.00 mm (%) 86.08  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		6	6
Peso picnometro	(g)	42.63	42.63
Peso materiale secco	(g)	14.43	11.53
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	160.34	158.42
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	57.06	54.16
Peso picnometro + acqua	(g)	151.24	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	165.67	162.77
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	5.35	4.36
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.70	2.65

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.67**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_02-GC - Sec 2/3	
Profondità (m) :	1.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

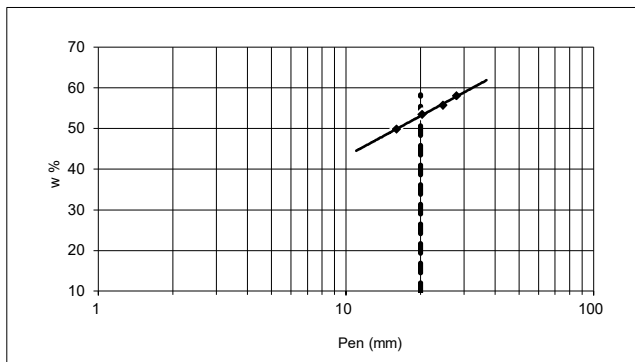
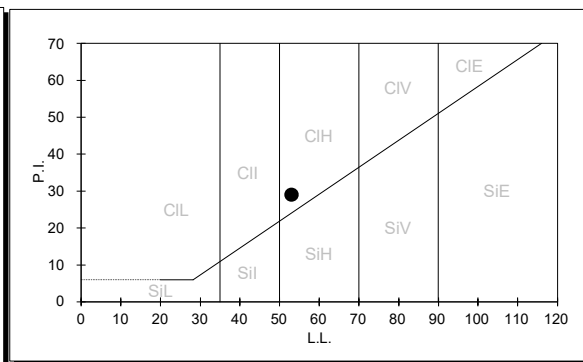
Penetrazione	(mm)	16.01	20.27	24.65	27.95		
Peso lordo umido	(g)	45.54	65.40	67.34	68.34		
Peso lordo secco	(g)	39.07	51.75	52.70	54.11		
Tara	(g)	26.09	26.22	26.44	29.59		
Peso netto secco	(g)	12.98	25.53	26.26	24.52		
Peso acqua	(g)	6.47	13.65	14.64	14.23		
Contenuto acqua	(%)	49.8	53.5	55.8	58.0	w % (per P=20)	53.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.47	31.98
Peso lordo secco	(g)	29.60	30.90
Tara	(g)	26.09	26.42
Peso netto secco	(g)	3.51	4.48
Peso acqua	(g)	0.87	1.08
Contenuto acqua	(%)	24.8	24.1

w % medio      24.4

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>53</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>24</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>29</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_02-GC - Sec 2/3	
Profondità (m) :	1.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	13.92
Sabbia (%)	52.31
Limo (%)	22.09
Argilla (%)	11.68
Fini (%)	33.77
D. max (mm)	22.0

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	13.413
D <sub>60</sub> (mm)	0.396
D <sub>50</sub> (mm)	0.308
D <sub>30</sub> (mm)	0.037
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angular  
 Durezza : hard and durable

**Note:**  
 Presence of shell fragments

**SETACCIATURA**

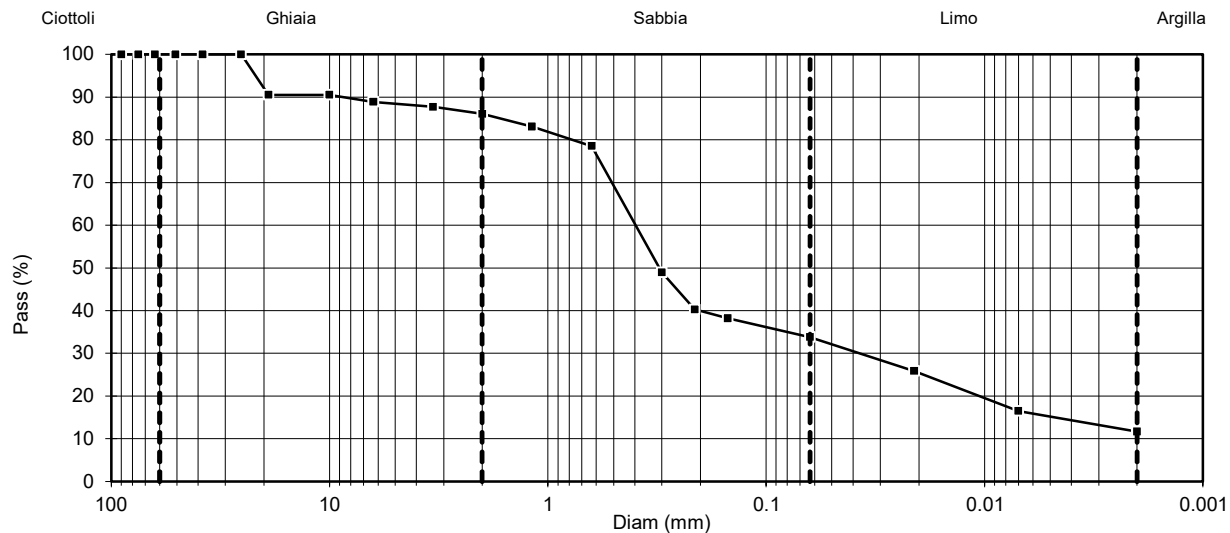
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	90.53
10.00	90.53

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	88.85
3.35	87.73
2.00	86.08
1.18	83.09
0.630	78.52
0.300	49.00
0.212	40.29
0.150	38.24
0.063	33.77

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0210	25.88
0.0070	16.52
0.0020	11.68
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Carla Altieri



**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_02-GC - Sec 3/3  
 Profondità (m) : 2.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 09/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		7	6
Peso picnometro	(g)	30.83	42.63
Peso materiale secco	(g)	11.49	14.65
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	149.10	160.43
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	42.32	57.28
Peso picnometro + acqua	(g)	141.92	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	153.41	165.89
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.32	5.48
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.66	2.68

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.67**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Federico Falcomatà

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_02-GC - Sec 3/3	
Profondità (m) :	2.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla sabbiosa di alta plasticità	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

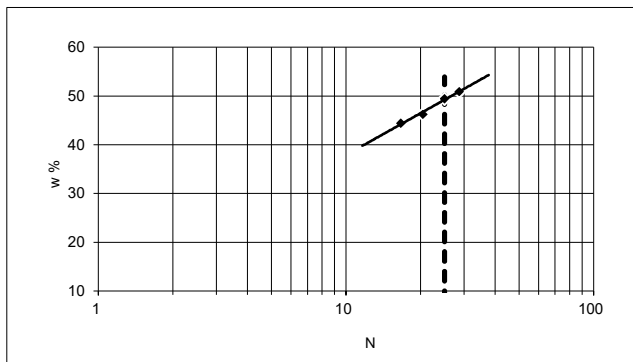
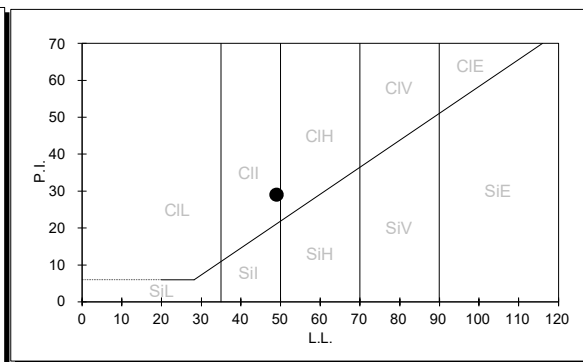
Numero di colpi	(#)	16.65	20.45	24.98	28.67		
Peso lordo umido	(g)	67.46	89.95	54.73	62.34		
Peso lordo secco	(g)	54.84	69.86	45.34	50.11		
Tara	(g)	26.44	26.42	26.35	26.09		
Peso netto secco	(g)	28.40	43.44	18.99	24.02		
Peso acqua	(g)	12.62	20.09	9.39	12.23		
Contenuto acqua	(%)	44.4	46.2	49.4	50.9	w % (per N=25)	49.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.59	30.98
Peso lordo secco	(g)	29.93	30.19
Tara	(g)	26.56	26.19
Peso netto secco	(g)	3.37	4.00
Peso acqua	(g)	0.66	0.79
Contenuto acqua	(%)	19.6	19.8

w % medio      19.7

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>49</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>20</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>29</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Prog. N. : F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_02-GC - Sec 3/3  
 Profondità (m) : 2.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 07/03/2022

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	45.32
Limo (%)	37.59
Argilla (%)	17.09
Fini (%)	54.68
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.387
D <sub>60</sub> (mm)	0.108
D <sub>50</sub> (mm)	0.046
D <sub>30</sub> (mm)	0.008
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**Note:**  
 Presence of shell fragments

**SETACCIATURA**

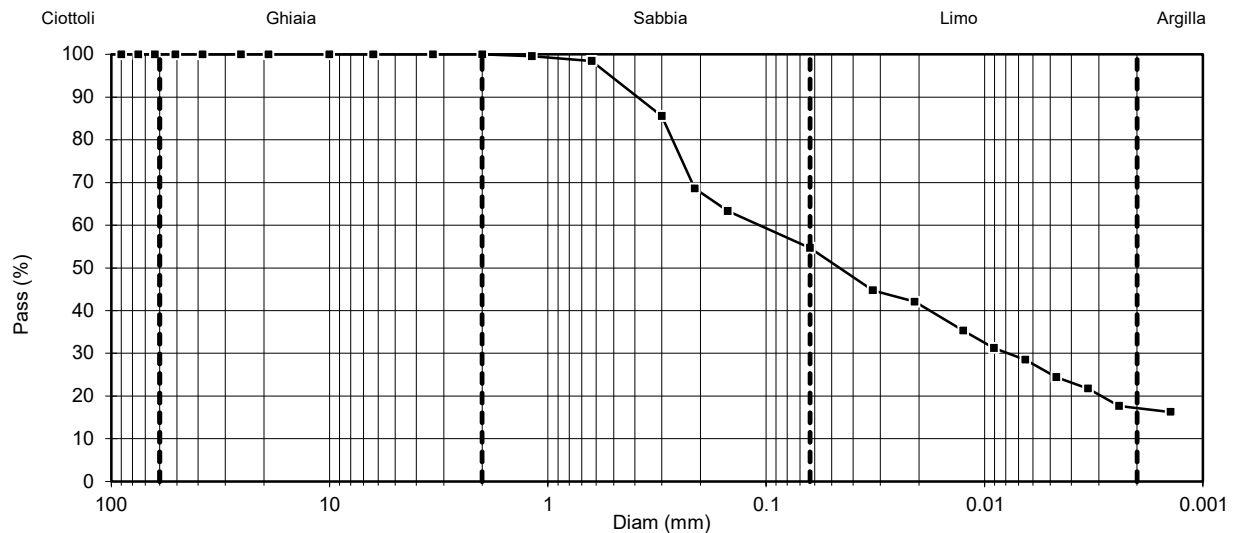
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.57
0.630	98.47
0.300	85.59
0.212	68.64
0.150	63.29
0.063	54.68

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0324	44.79
0.0209	42.08
0.0125	35.29
0.0090	31.22
0.0065	28.50
0.0047	24.43
0.0034	21.72
0.0024	17.64
0.0014	16.29



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_03-GC - Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.60  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 17/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		6	3
Peso picnometro	(g)	42.63	30.95
Peso materiale secco	(g)	15.65	12.97
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	161.10	147.96
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	58.28	43.91
Peso picnometro + acqua	(g)	151.24	139.75
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	166.89	152.72
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	5.81	4.78
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.69	2.72

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.70**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 1/4	
Profondità (m) :	0.60	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

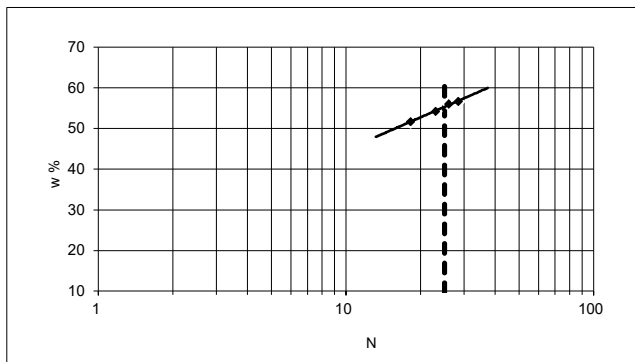
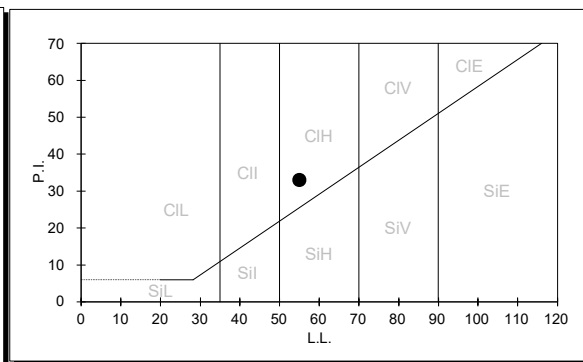
**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Numero di colpi	(#)	18.21	23.03	26.01	28.37		
Peso lordo umido	(g)	56.76	49.99	59.98	99.86		
Peso lordo secco	(g)	46.43	41.59	47.93	71.75		
Tara	(g)	26.44	26.10	26.42	22.15		
Peso netto secco	(g)	19.99	15.49	21.51	49.60		
Peso acqua	(g)	10.33	8.40	12.05	28.11		
Contenuto acqua	(%)	51.7	54.2	56.0	56.7	w % (per N=25)	55.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	31.02	30.54				
Peso lordo secco	(g)	30.16	29.82				
Tara	(g)	26.35	26.56				
Peso netto secco	(g)	3.81	3.26				
Peso acqua	(g)	0.86	0.72				
Contenuto acqua	(%)	22.6	22.1			w % medio	22.3

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>55</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>22</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>33</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia



**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 1/4	
Profondità (m) :	0.60	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	15.11
Limo (%)	59.30
Argilla (%)	25.59
Fini (%)	84.89
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.104
D <sub>60</sub> (mm)	0.019
D <sub>50</sub> (mm)	0.011
D <sub>30</sub> (mm)	0.004
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**
**SETACCIATURA**

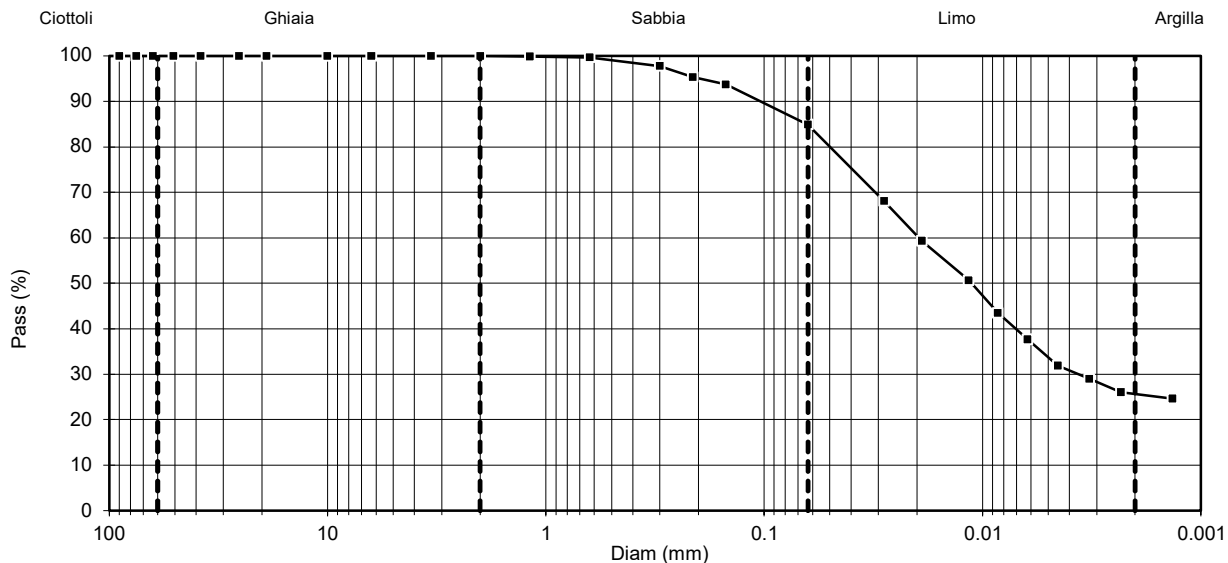
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.88
0.630	99.65
0.300	97.79
0.212	95.37
0.150	93.70
0.063	84.89

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0282	68.05
0.0189	59.37
0.0115	50.68
0.0085	43.44
0.0062	37.65
0.0045	31.86
0.0032	28.96
0.0023	26.06
0.0013	24.62



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_03-GC - Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 18/03/2022

P 2.00 mm (%) 99.95  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		4	6
Peso picnometro	(g)	28.36	42.63
Peso materiale secco	(g)	11.10	13.70
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	145.54	159.90
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	39.45	56.33
Peso picnometro + acqua	(g)	138.52	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	149.62	164.94
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.10	5.05
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.70	2.71

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.71**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 2/4	
Profondità (m) :	1.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Numero di colpi	(#)	30	24	21
Peso lordo umido	(g)	47.32	48.63	49.25
Peso lordo secco	(g)	45.20	46.00	46.35
Tara	(g)	40.91	40.91	40.91
Peso netto secco	(g)	4.29	5.09	5.44
Peso acqua	(g)	2.12	2.63	2.90
Contenuto acqua	(%)	49.4	51.7	53.3

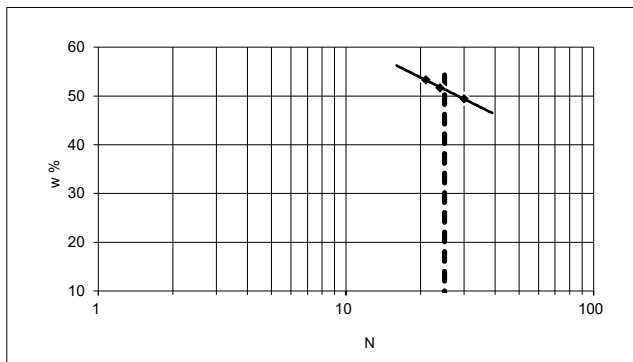
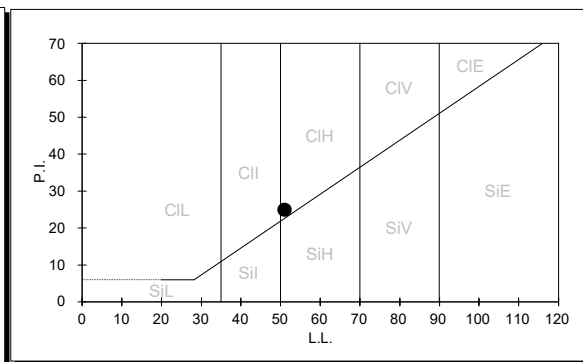
w % (per N=25)      51.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	32.20	33.02
Peso lordo secco	(g)	31.03	31.60
Tara	(g)	26.42	26.09
Peso netto secco	(g)	4.61	5.51
Peso acqua	(g)	1.17	1.42
Contenuto acqua	(%)	25.4	25.8

w % medio      25.6

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>51</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>26</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>25</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 2/4	
Profondità (m) :	1.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 10/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.05
Sabbia (%)	23.47
Limo (%)	53.63
Argilla (%)	22.85
Fini (%)	76.48
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.203
D <sub>60</sub> (mm)	0.034
D <sub>50</sub> (mm)	0.023
D <sub>30</sub> (mm)	0.007
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**
**SETACCIATURA**

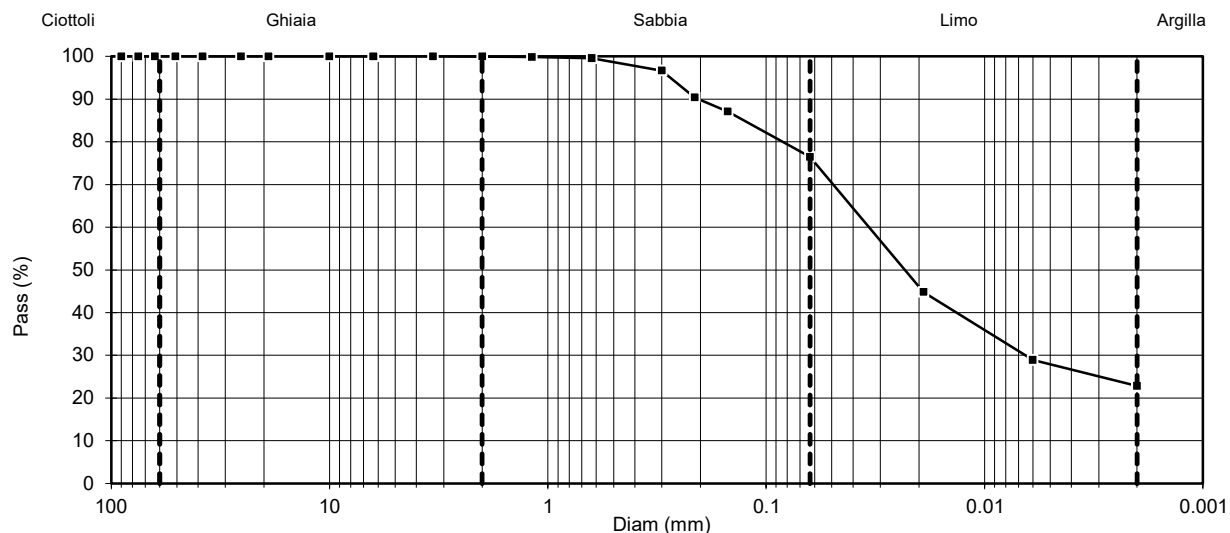
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	99.95
1.18	99.87
0.630	99.55
0.300	96.70
0.212	90.43
0.150	87.10
0.063	76.48

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0190	44.80
0.0060	28.89
0.0020	22.85
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA		
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation		
Project N.:	F195868		
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 3/4		
Profondità (m) :	2.15		
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Ricevimento : 12/01/2022	
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	Data Esecuzione Prova : 18/03/2022	
P 2.00 mm	(%)	100	
Metodo usato		Picnometro	
Test n.		1	2
Picnometro n°		3	6
Peso picnometro	(g)	30.95	42.63
Peso materiale secco	(g)	11.03	13.53
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	146.75	159.79
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	41.98	56.16
Peso picnometro + acqua	(g)	139.75	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	150.79	164.77
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.06	4.99
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.72	2.71
<b>Peso Specifico Assoluto</b>	<b>(media)</b>	<b>(Mg/m<sup>3</sup>)</b>	
		<b>2.71</b>	
Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey		
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia		
Note :			



**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 3/4	
Profondità (m) :	2.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

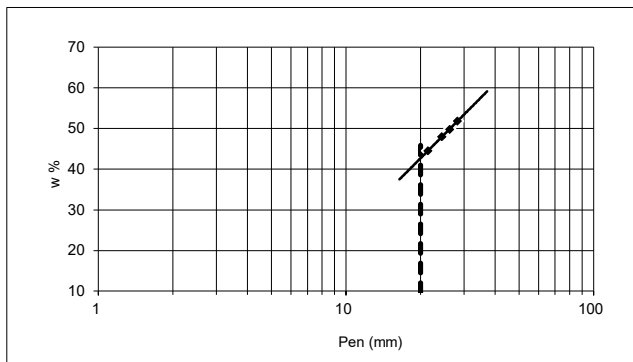
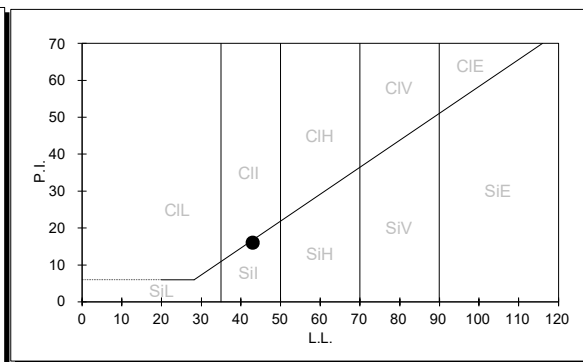
Penetrazione	(mm)	21.44	24.34	26.21	28.20	
Peso lordo umido	(g)	56.45	75.29	87.54	73.01	
Peso lordo secco	(g)	47.21	60.43	67.22	58.31	
Tara	(g)	26.44	29.48	26.40	29.94	
Peso netto secco	(g)	20.77	30.95	40.82	28.37	
Peso acqua	(g)	9.24	14.86	20.32	14.70	
Contenuto acqua	(%)	44.5	48.0	49.8	51.8	w % (per P=20) 43.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.03	30.43
Peso lordo secco	(g)	29.20	29.62
Tara	(g)	26.10	26.56
Peso netto secco	(g)	3.10	3.06
Peso acqua	(g)	0.83	0.81
Contenuto acqua	(%)	26.8	26.5

w % medio 26.6

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>43</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>27</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>16</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 3/4	
Profondità (m) :	2.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	13.31
Limo (%)	58.22
Argilla (%)	28.47
Fini (%)	86.69
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.099
D <sub>60</sub> (mm)	0.016
D <sub>50</sub> (mm)	0.010
D <sub>30</sub> (mm)	0.002
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**

**SETACCIATURA**

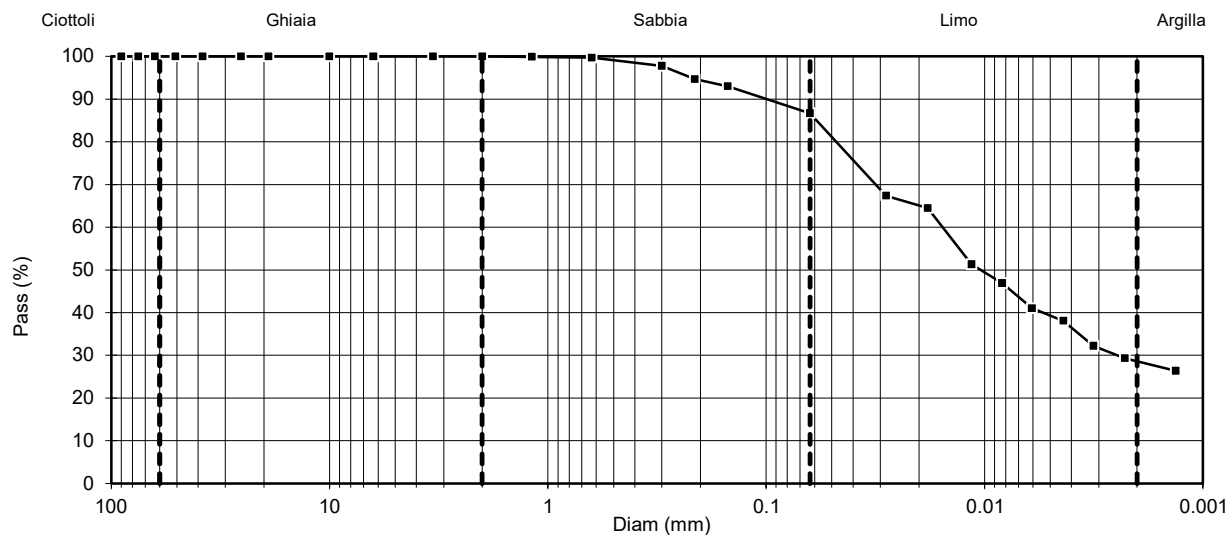
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.93
0.630	99.74
0.300	97.81
0.212	94.67
0.150	93.02
0.063	86.69

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0282	67.40
0.0182	64.47
0.0114	51.29
0.0083	46.89
0.0061	41.03
0.0043	38.10
0.0032	32.24
0.0023	29.31
0.0013	26.38



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA		
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation		
Project N.:	F195868		
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 4/4		
Profondità (m) :	3.10		
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Ricevimento : 12/01/2022	
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	Data Esecuzione Prova : 21/03/2022	

P 2.00 mm	(%)	100	
Metodo usato		Picnometro	
Test n.		1	2
Picnometro n°		3	6
Peso picnometro	(g)	30.95	42.63
Peso materiale secco	(g)	14.35	13.23
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	148.84	159.59
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	45.30	55.86
Peso picnometro + acqua	(g)	139.75	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	154.11	164.47
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	5.28	4.90
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.72	2.70
<b>Peso Specifico Assoluto</b>	<b>(media)</b>	<b>(Mg/m<sup>3</sup>)</b>	
		<b>2.71</b>	

Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey		
Sperimentatore :	Dott. Carla Altieri		
Note :			

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 4/4	
Profondità (m) :	3.10	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Numero di colpi	(#)	0	0	0
Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Tara	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	N.D.

w % (per N=25)      N.D.

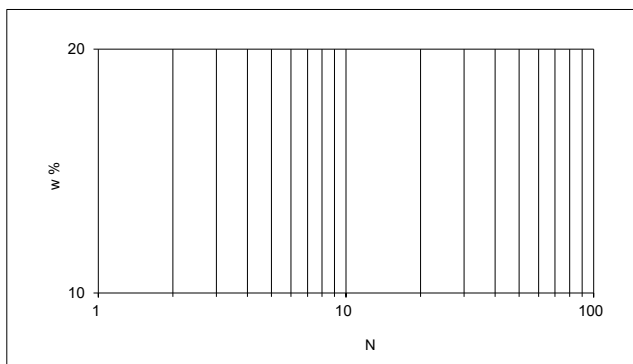
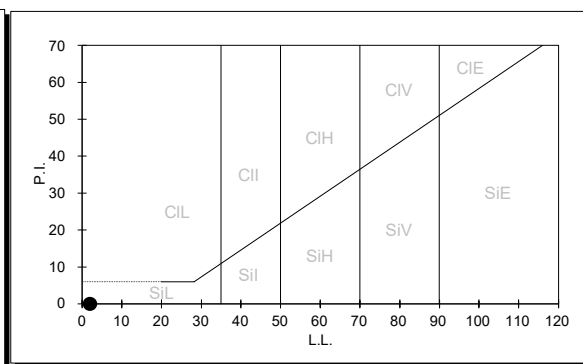
**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.
Tara	(g)	N.D.	N.D.
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.

w % medio      N.D.

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>N.D.</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>N.D.</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>N.P.</b>

*Legenda*  
 N.D. = Non Determinabile  
 N.P. = Non Plastico

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_03-GC - Sec 4/4	
Profondità (m) :	3.10	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	17.95
Limo (%)	82.05
Argilla (%)	0.00
Fini (%)	82.05
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.138
D <sub>60</sub> (mm)	0.034
D <sub>50</sub> (mm)	0.026
D <sub>30</sub> (mm)	0.010
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**
**SETACCIATURA**

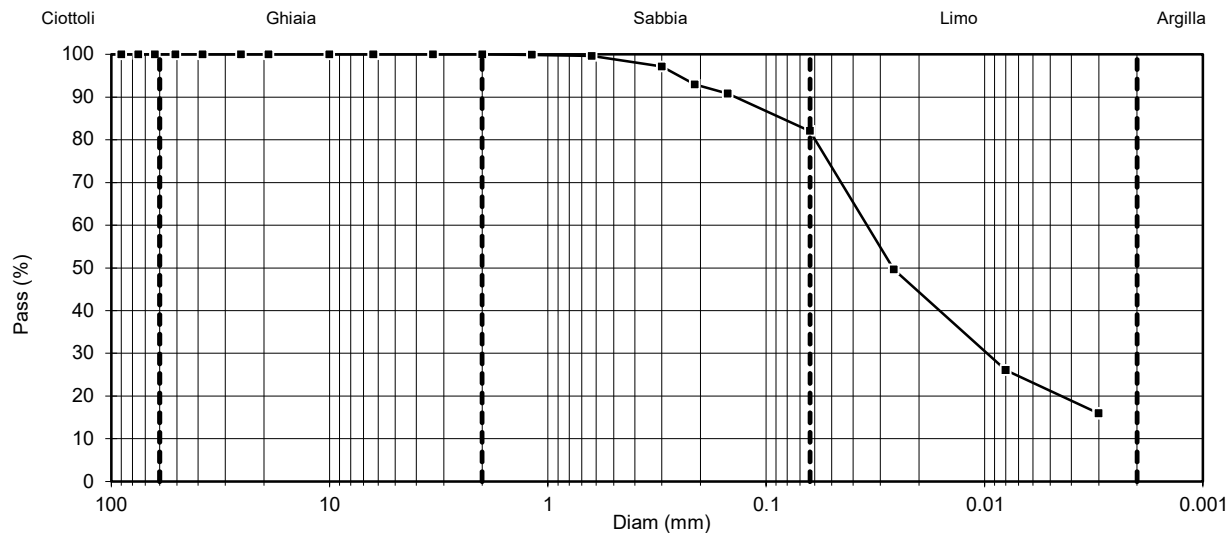
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.93
0.630	99.64
0.300	97.16
0.212	92.97
0.150	90.84
0.063	82.05

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0260	49.67
0.0080	26.05
0.0030	15.92
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Carla Altieri



**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_04-GC - Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.65  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 18/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		7	6
Peso picnometro	(g)	30.83	42.63
Peso materiale secco	(g)	11.26	12.85
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	149.02	159.27
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	42.09	55.48
Peso picnometro + acqua	(g)	141.92	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	153.18	164.09
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.18	4.83
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.70	2.66

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.68**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_04-GC - Sec 1/4	
Profondità (m) :	0.65	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla sabbiosa di alta plasticità	

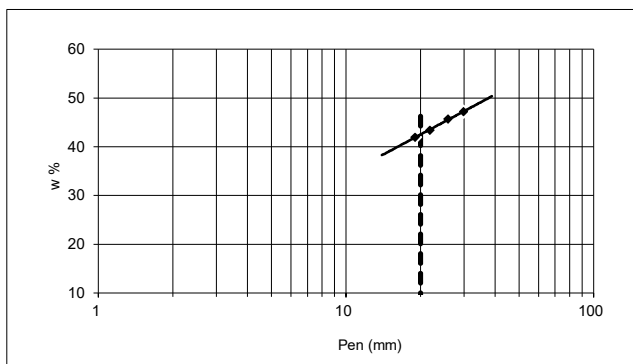
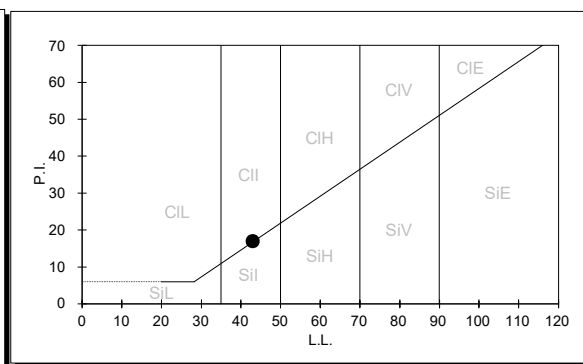
**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Penetrazione	(mm)	18.98	21.87	25.79	29.87	
Peso lordo umido	(g)	73.27	82.23	87.66	78.98	
Peso lordo secco	(g)	63.40	65.32	73.00	62.13	
Tara	(g)	39.87	26.35	40.91	26.42	
Peso netto secco	(g)	23.53	38.97	32.09	35.71	
Peso acqua	(g)	9.87	16.91	14.66	16.85	
Contenuto acqua	(%)	41.9	43.4	45.7	47.2	w % (per P=20) 43.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.99	30.87	
Peso lordo secco	(g)	30.04	29.95	
Tara	(g)	26.44	26.44	
Peso netto secco	(g)	3.60	3.51	
Peso acqua	(g)	0.95	0.92	
Contenuto acqua	(%)	26.4	26.2	w % medio 26.3

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>43</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>26</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>17</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_04-GC - Sec 1/4	
Profondità (m) :	0.65	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla sabbiosa di alta plasticità	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	33.24
Limo (%)	41.78
Argilla (%)	24.98
Fini (%)	66.76
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.288
D <sub>60</sub> (mm)	0.043
D <sub>50</sub> (mm)	0.025
D <sub>30</sub> (mm)	0.006
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**

**SETACCIATURA**

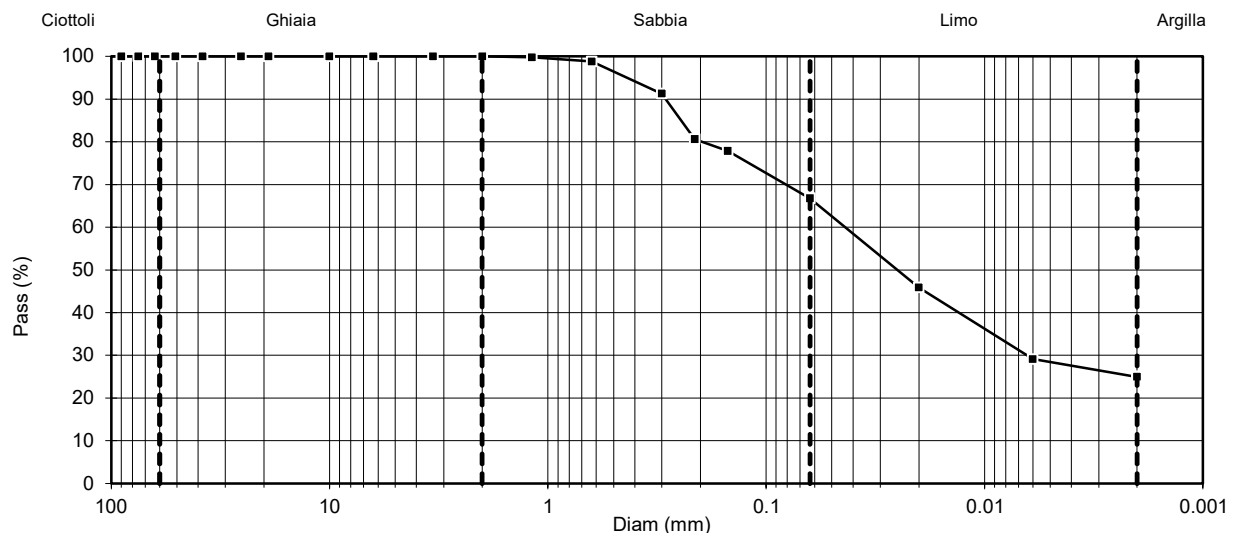
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.77
0.630	98.84
0.300	91.29
0.212	80.64
0.150	77.86
0.063	66.76

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0200	45.88
0.0060	29.12
0.0020	24.98
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA		
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation		
Project N.:	F195868		
Identificazione Campione :	SC21S_04-GC - Sec 2/4		
Profondità (m) :	1.65		
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Ricevimento : 12/01/2022	
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	Data Esecuzione Prova : 18/03/2022	

P 2.00 mm	(%)	100	
Metodo usato		Picnometro	
Test n.		1	2
Picnometro n°		4	3
Peso picnometro	(g)	28.36	30.95
Peso materiale secco	(g)	12.19	15.95
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	146.21	149.82
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	40.55	46.89
Peso picnometro + acqua	(g)	138.52	139.75
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	150.71	155.70
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.52	5.89
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.70	2.71
<b>Peso Specifico Assoluto</b>	<b>(media)</b>	<b>(Mg/m<sup>3</sup>)</b>	
		<b>2.70</b>	

Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey		
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia		
Note :			

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Prog. N. : F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_04-GC - Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.65  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 08/03/2022

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Penetrazione	(mm)	16.12	20.32	25.87	29.11
Peso lordo umido	(g)	45.89	72.89	75.98	76.50
Peso lordo secco	(g)	40.31	59.96	60.43	61.53
Tara	(g)	26.35	29.59	26.19	29.48
Peso netto secco	(g)	13.96	30.37	34.24	32.05
Peso acqua	(g)	5.58	12.93	15.55	14.97
Contenuto acqua	(%)	40.0	42.6	45.4	46.7

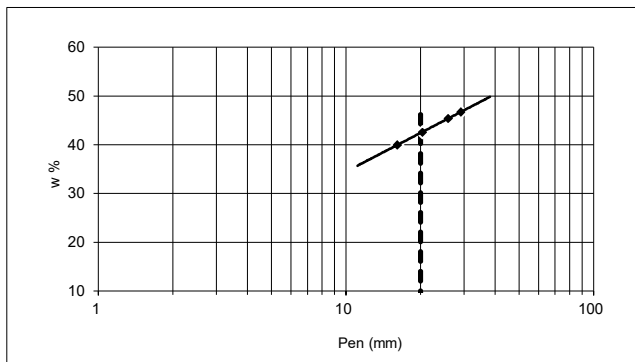
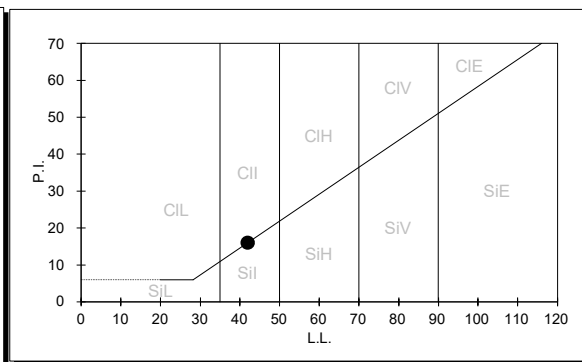
w % (per P=20) 42.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.07	30.89
Peso lordo secco	(g)	29.27	29.97
Tara	(g)	26.22	26.44
Peso netto secco	(g)	3.05	3.53
Peso acqua	(g)	0.80	0.92
Contenuto acqua	(%)	26.2	26.1

w % medio 26.1

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>42</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>26</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>16</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia



**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_04-GC - Sec 2/4	
Profondità (m) :	1.65	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	21.97
Limo (%)	63.01
Argilla (%)	15.02
Fini (%)	78.03
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.221
D <sub>60</sub> (mm)	0.043
D <sub>50</sub> (mm)	0.035
D <sub>30</sub> (mm)	0.010
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**
**SETACCIATURA**

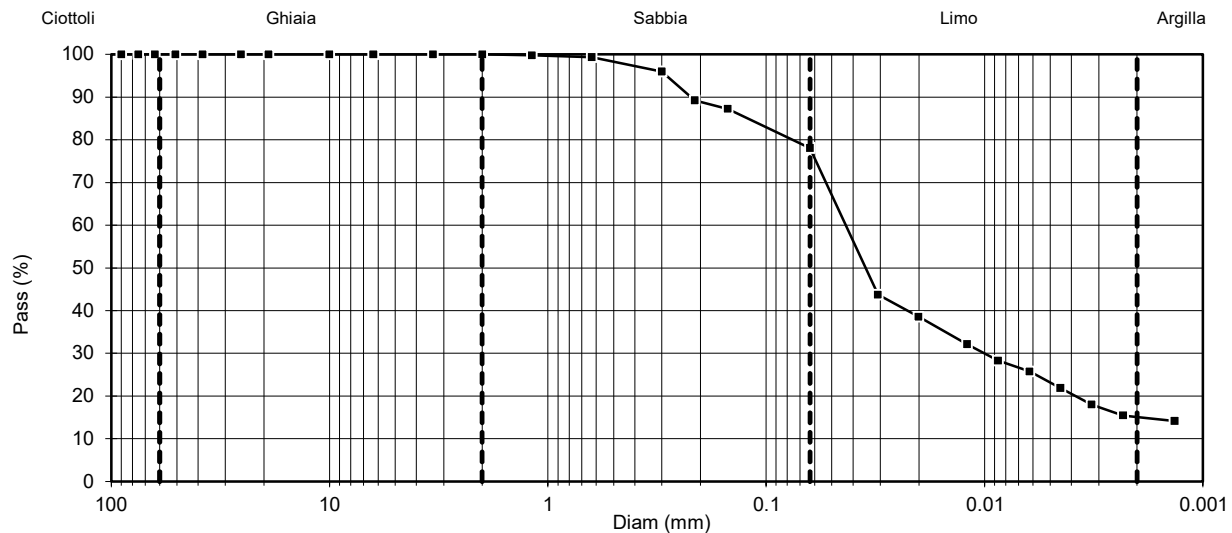
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.78
0.630	99.37
0.300	96.00
0.212	89.23
0.150	87.25
0.063	78.03

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0307	43.73
0.0201	38.58
0.0120	32.15
0.0087	28.29
0.0062	25.72
0.0045	21.86
0.0032	18.00
0.0023	15.43
0.0013	14.15



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_04-GC - Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 18/03/2022

P 2.00 mm (%) 99.97  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		3	6
Peso picnometro	(g)	30.95	42.63
Peso materiale secco	(g)	11.18	12.99
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	146.80	159.40
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	42.13	55.63
Peso picnometro + acqua	(g)	139.75	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	150.93	164.23
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.15	4.85
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.69	2.68

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** 2.69

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_04-GC - Sec 3/4	
Profondità (m) :	2.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

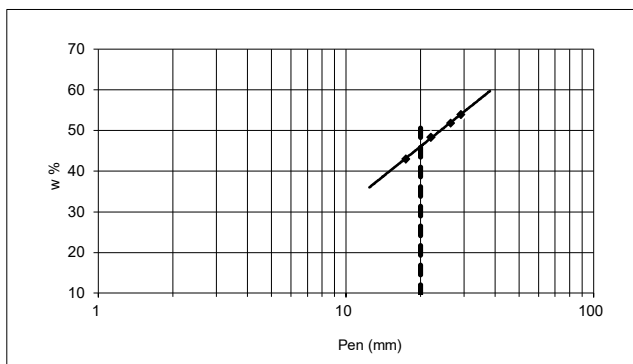
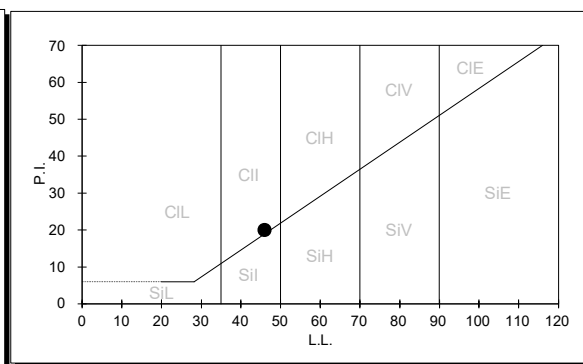
Penetrazione	(mm)	17.43	22	26.42	29.12	
Peso lordo umido	(g)	78.91	79.51	79.20	89.98	
Peso lordo secco	(g)	63.12	60.87	62.16	67.71	
Tara	(g)	26.42	22.32	29.29	26.44	
Peso netto secco	(g)	36.70	38.55	32.87	41.27	
Peso acqua	(g)	15.79	18.64	17.04	22.27	
Contenuto acqua	(%)	43.0	48.4	51.8	54.0	w % (per P=20) 46.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	31.02	30.87
Peso lordo secco	(g)	30.01	29.91
Tara	(g)	26.09	26.35
Peso netto secco	(g)	3.92	3.56
Peso acqua	(g)	1.01	0.96
Contenuto acqua	(%)	25.8	27.0

w % medio 26.4

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>46</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>26</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>20</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Prog. N. : F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_04-GC - Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 10/03/2022

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.03
Sabbia (%)	12.66
Limo (%)	65.99
Argilla (%)	21.32
Fini (%)	87.31
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.091
D <sub>60</sub> (mm)	0.024
D <sub>50</sub> (mm)	0.015
D <sub>30</sub> (mm)	0.005
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**Note:**  
 Presence of shell fragments

**SETACCIATURA**

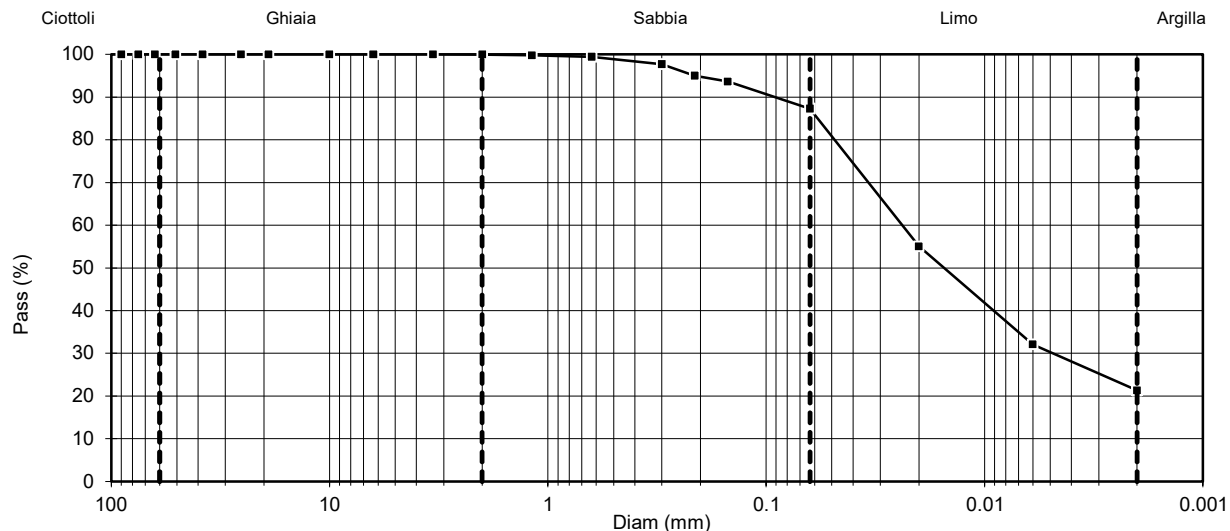
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	99.97
1.18	99.80
0.630	99.46
0.300	97.72
0.212	95.01
0.150	93.63
0.063	87.31

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0200	55.02
0.0060	32.07
0.0020	21.32
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_04-GC - Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.10  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 21/03/2022

P 2.00 mm (%) 99.9  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		6	3
Peso picnometro	(g)	42.63	30.95
Peso materiale secco	(g)	13.58	12.42
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	159.77	147.60
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	56.22	43.37
Peso picnometro + acqua	(g)	151.24	139.75
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	164.82	152.18
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	5.07	4.59
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.68	2.71

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.69**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :



**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Prog. N. : F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_04-GC - Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.10  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 08/03/2022

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Penetrazione	(mm)	15.87	20.43	24.76	28.98
Peso lordo umido	(g)	65.98	99.68	76.58	78.98
Peso lordo secco	(g)	54.64	81.54	60.63	61.73
Tara	(g)	26.42	40.15	26.35	26.56
Peso netto secco	(g)	28.22	41.39	34.28	35.17
Peso acqua	(g)	11.34	18.14	15.95	17.25
Contenuto acqua	(%)	40.2	43.8	46.5	49.0

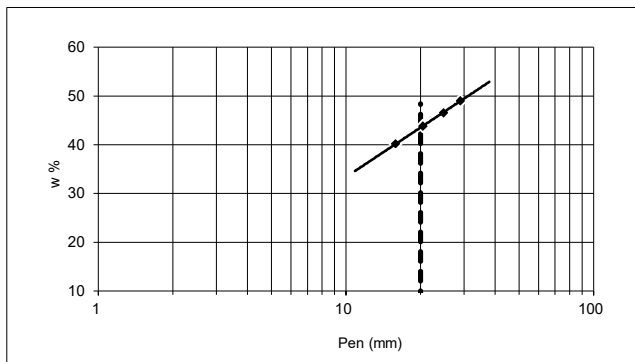
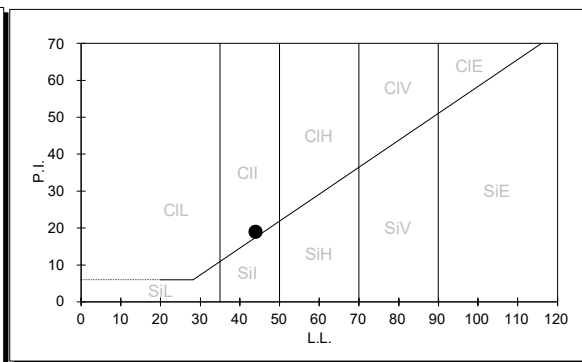
w % (per P=20) 44.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	29.74	30.45
Peso lordo secco	(g)	29.00	29.64
Tara	(g)	26.09	26.44
Peso netto secco	(g)	2.91	3.20
Peso acqua	(g)	0.74	0.81
Contenuto acqua	(%)	25.4	25.3

w % medio 25.4

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>44</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>25</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>19</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_04-GC - Sec 4/4	
Profondità (m) :	3.10	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.10
Sabbia (%)	22.24
Limo (%)	65.17
Argilla (%)	12.49
Fini (%)	77.66
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.188
D <sub>60</sub> (mm)	0.045
D <sub>50</sub> (mm)	0.037
D <sub>30</sub> (mm)	0.014
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**
**SETACCIATURA**

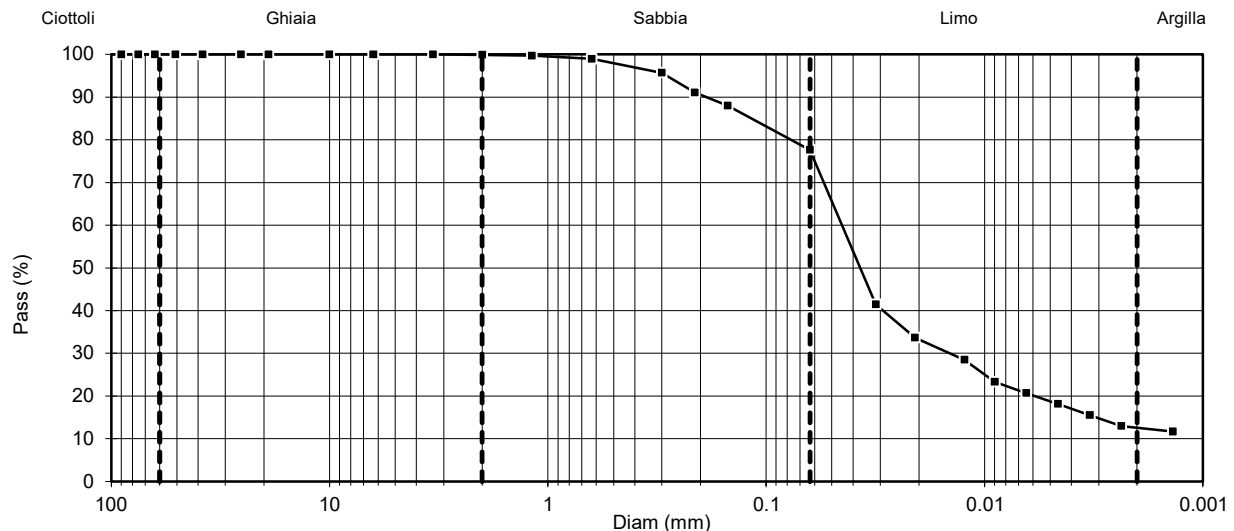
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	99.90
1.18	99.70
0.630	98.93
0.300	95.74
0.212	91.07
0.150	87.98
0.063	77.66

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0314	41.46
0.0208	33.68
0.0124	28.50
0.0090	23.32
0.0064	20.73
0.0046	18.14
0.0033	15.55
0.0024	12.96
0.0014	11.66



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_05-GC - Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.65  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 15/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		7	3
Peso picnometro	(g)	30.83	30.95
Peso materiale secco	(g)	11.38	12.42
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	149.03	147.53
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	42.21	43.37
Peso picnometro + acqua	(g)	141.92	139.75
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	153.30	152.18
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.29	4.66
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.65	2.67

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.66**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_05-GC - Sec 1/4	
Profondità (m) :	0.65	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

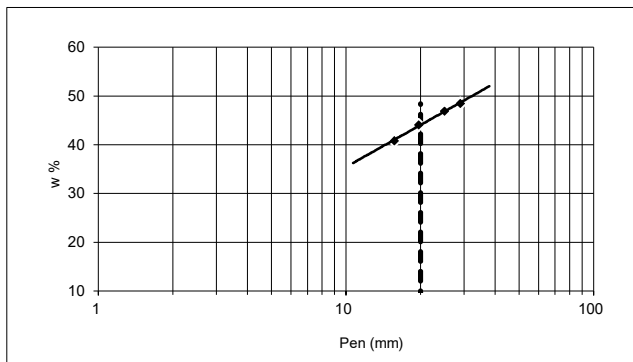
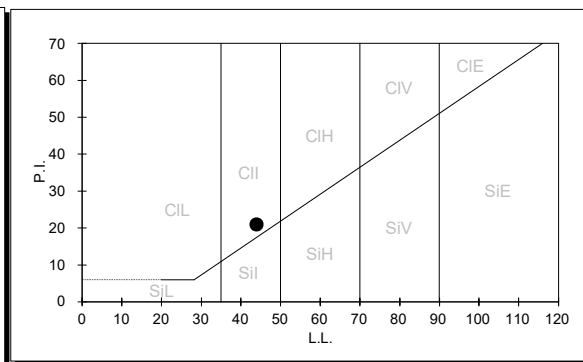
Penetrazione	(mm)	15.67	19.67	24.98	28.97		
Peso lordo umido	(g)	65.43	64.50	61.59	78.92		
Peso lordo secco	(g)	54.12	49.74	47.08	61.76		
Tara	(g)	26.42	16.27	16.16	26.35		
Peso netto secco	(g)	27.70	33.47	30.92	35.41		
Peso acqua	(g)	11.31	14.76	14.51	17.16		
Contenuto acqua	(%)	40.8	44.1	46.9	48.5	w % (per P=20)	44.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.24	30.87
Peso lordo secco	(g)	29.49	30.06
Tara	(g)	26.19	26.44
Peso netto secco	(g)	3.30	3.62
Peso acqua	(g)	0.75	0.81
Contenuto acqua	(%)	22.7	22.4

w % medio      22.6

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>44</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>23</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>21</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_05-GC - Sec 1/4	
Profondità (m) :	0.65	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	12.56
Limo (%)	59.91
Argilla (%)	27.53
Fini (%)	87.44
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.085
D <sub>60</sub> (mm)	0.022
D <sub>50</sub> (mm)	0.011
D <sub>30</sub> (mm)	0.003
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**
**SETACCIATURA**

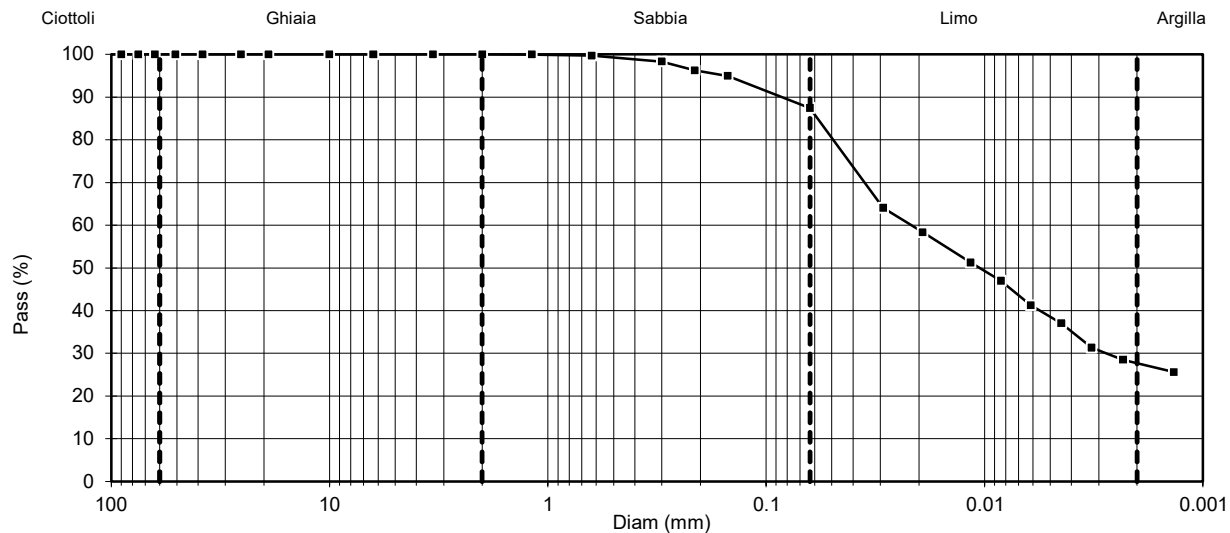
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.95
0.630	99.68
0.300	98.30
0.212	96.28
0.150	94.98
0.063	87.44

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0291	64.06
0.0192	58.36
0.0116	51.25
0.0084	46.98
0.0061	41.28
0.0044	37.01
0.0032	31.32
0.0023	28.47
0.0014	25.62



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
Sperimentatore : Dott. Carla Altieri



**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_05-GC - Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.65  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 15/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		3	6
Peso picnometro	(g)	30.95	42.63
Peso materiale secco	(g)	11.12	12.91
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	146.76	159.40
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	42.06	55.54
Peso picnometro + acqua	(g)	139.75	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	150.87	164.15
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.12	4.76
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.70	2.71

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.70**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_05-GC - Sec 2/4	
Profondità (m) :	1.65	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

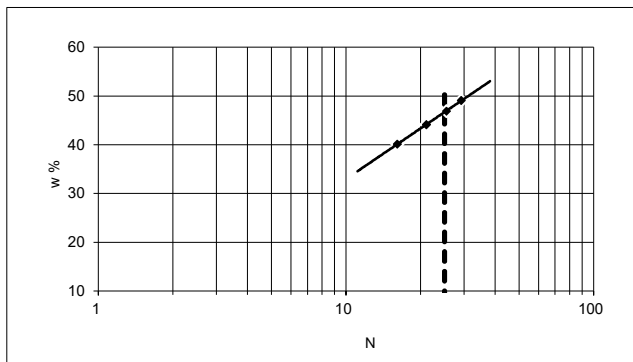
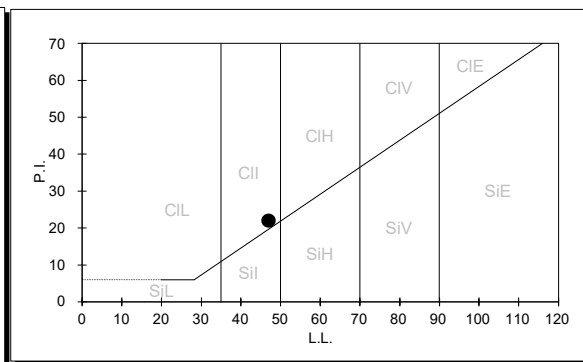
**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Numero di colpi	(#)	16.12	21.12	25.46	29.18		
Peso lordo umido	(g)	78.99	87.58	83.46	87.23		
Peso lordo secco	(g)	63.93	73.02	69.71	67.22		
Tara	(g)	26.42	40.03	40.38	26.44		
Peso netto secco	(g)	37.51	32.99	29.33	40.78		
Peso acqua	(g)	15.06	14.56	13.75	20.01		
Contenuto acqua	(%)	40.1	44.1	46.9	49.1	w % (per N=25)	47.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.41	31.98		
Peso lordo secco	(g)	29.61	30.87		
Tara	(g)	26.38	26.35		
Peso netto secco	(g)	3.23	4.52		
Peso acqua	(g)	0.80	1.11		
Contenuto acqua	(%)	24.8	24.6		
				w % medio	24.7

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>47</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>25</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>22</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_05-GC - Sec 2/4	
Profondità (m) :	1.65	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 10/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	11.80
Limo (%)	67.12
Argilla (%)	21.08
Fini (%)	88.20
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.081
D <sub>60</sub> (mm)	0.012
D <sub>50</sub> (mm)	0.009
D <sub>30</sub> (mm)	0.004
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**

**SETACCIATURA**

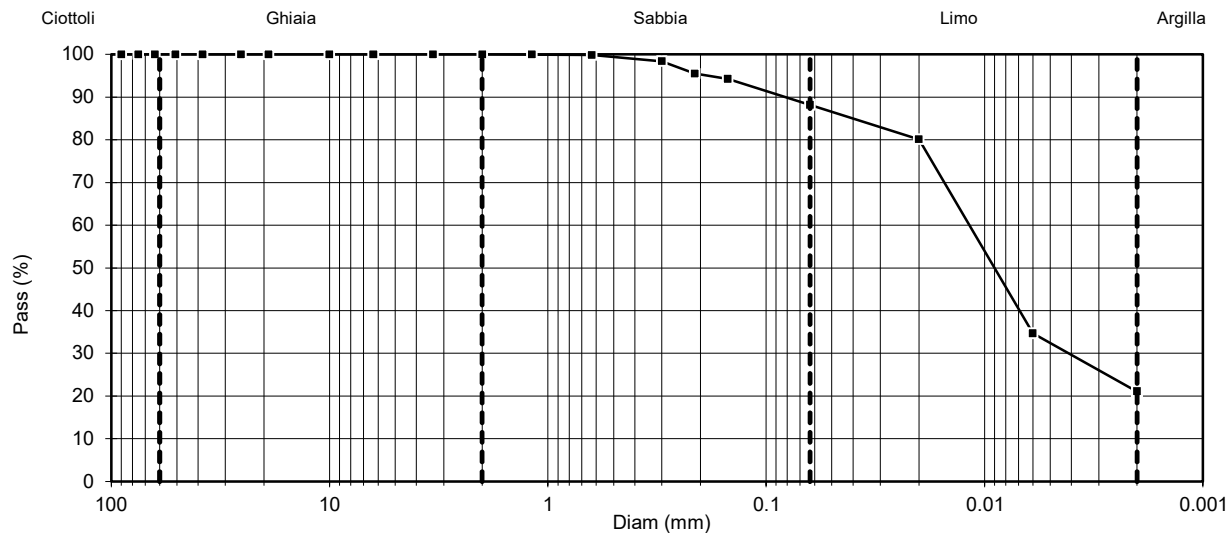
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	99.96
0.630	99.82
0.300	98.40
0.212	95.48
0.150	94.28
0.063	88.20

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0200	80.15
0.0060	34.72
0.0020	21.08
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_05-GC - Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 15/03/2022

P 2.00 mm (%) 99.67  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		6	3
Peso picnometro	(g)	42.63	30.95
Peso materiale secco	(g)	11.07	12.98
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	158.24	147.97
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	53.70	43.93
Peso picnometro + acqua	(g)	151.24	139.75
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	162.31	152.74
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.09	4.77
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.71	2.72

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** 2.71

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_05-GC - Sec 3/4	
Profondità (m) :	2.15	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità con sabbia	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

Numero di colpi	(#)	0	0	0
Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Tara	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.	N.D.
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	N.D.

w % (per N=25)      N.D.

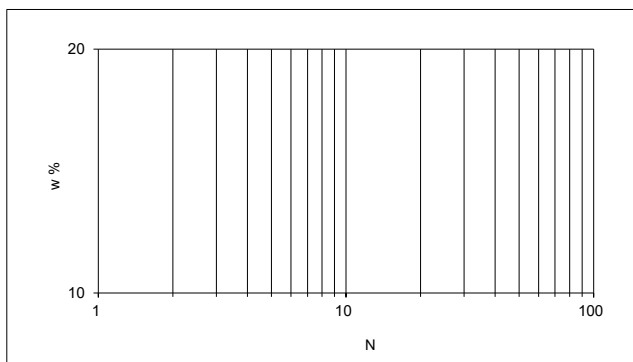
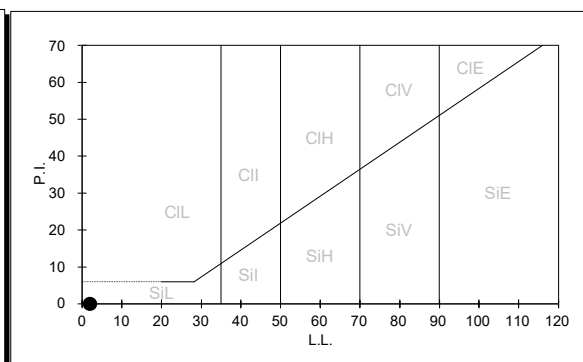
**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.
Tara	(g)	N.D.	N.D.
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.

w % medio      N.D.

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>N.D.</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>N.D.</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>N.P.</b>

*Legenda*  
 N.D. = Non Determinabile  
 N.P. = Non Plastico

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia



**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Prog. N. : F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_05-GC - Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.15  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 10/03/2022

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.33
Sabbia (%)	27.03
Limo (%)	53.57
Argilla (%)	19.07
Fini (%)	72.64
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.249
D <sub>60</sub> (mm)	0.048
D <sub>50</sub> (mm)	0.038
D <sub>30</sub> (mm)	0.010
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**Note:**  
 Presence of shell fragments

**SETACCIATURA**

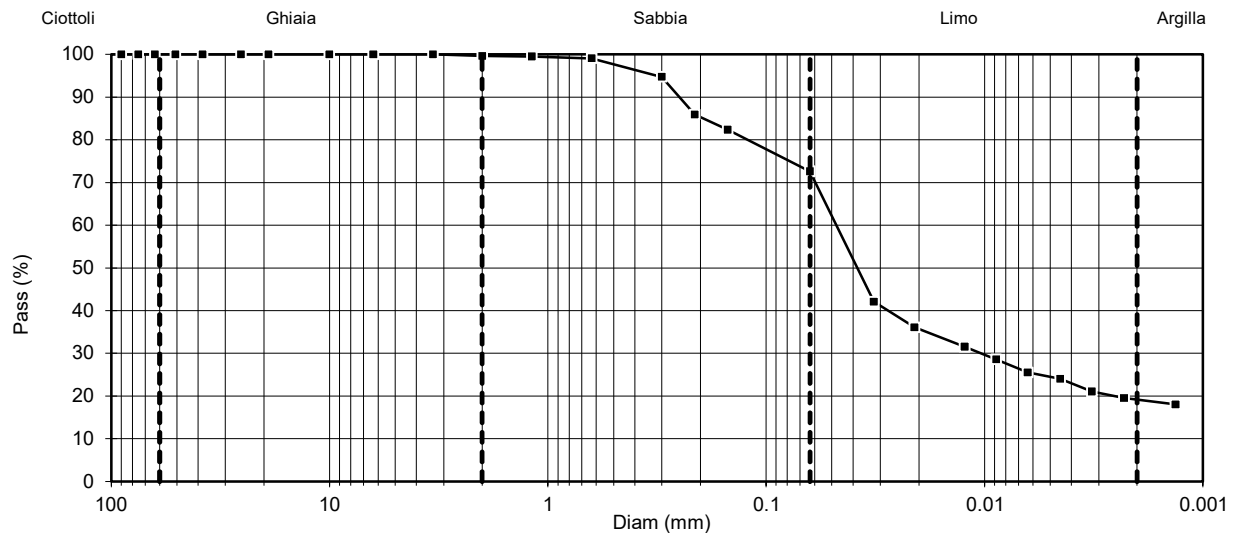
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	99.67
1.18	99.52
0.630	99.07
0.300	94.76
0.212	85.90
0.150	82.31
0.063	72.64

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0321	42.06
0.0209	36.05
0.0123	31.54
0.0088	28.54
0.0063	25.53
0.0045	24.03
0.0032	21.03
0.0023	19.53
0.0013	18.02



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ISO 17892-3:2015**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Project N.: F195868  
 Identificazione Campione : SC21S\_05-GC - Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.45  
 Tipo Campione : Indisturbato  
 Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione Prova : 15/03/2022

P 2.00 mm (%) 100  
 Metodo usato Picnometro

Test n.		1	2
Picnometro n°		4	6
Peso picnometro	(g)	28.36	42.63
Peso materiale secco	(g)	11.51	12.93
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	145.81	159.36
Temperatura	(°C)	25.0	25.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	39.87	55.57
Peso picnometro + acqua	(g)	138.52	151.24
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	150.04	164.18
Volume campione	(cm <sup>3</sup> )	4.25	4.83
Peso Specifico Assoluto	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.71	2.68

**Peso Specifico Assoluto (media) (Mg/m<sup>3</sup>)** **2.69**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Sperimentatore : 0

Note :

**LIMITI DI ATTERBERG - ISO 17892-12:2018**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_05-GC - Sec 4/4	
Profondità (m) :	3.45	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 08/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**LIMITE LIQUIDO (MULTIPOINT)**

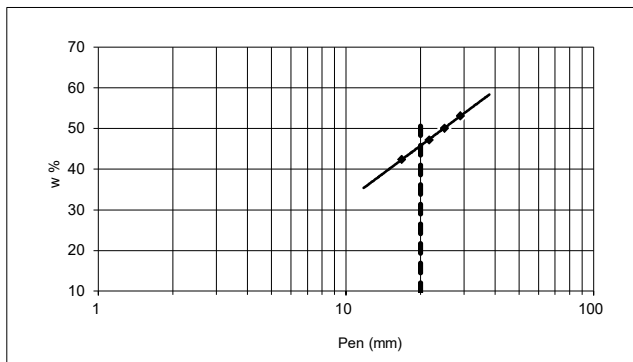
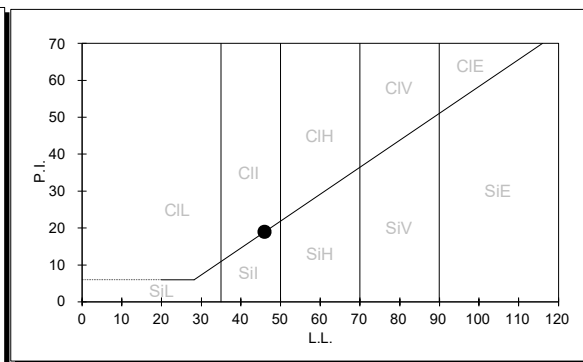
Penetrazione	(mm)	16.78	21.65	24.98	28.98	
Peso lordo umido	(g)	76.87	49.95	67.91	62.46	
Peso lordo secco	(g)	61.85	42.30	54.04	50.00	
Tara	(g)	26.42	26.09	26.35	26.56	
Peso netto secco	(g)	35.43	16.21	27.69	23.44	
Peso acqua	(g)	15.02	7.65	13.87	12.46	
Contenuto acqua	(%)	42.4	47.2	50.1	53.2	w % (per P=20) 46.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido	(g)	30.76	31.98
Peso lordo secco	(g)	29.84	30.78
Tara	(g)	26.44	26.19
Peso netto secco	(g)	3.40	4.59
Peso acqua	(g)	0.92	1.20
Contenuto acqua	(%)	27.1	26.1

w % medio 26.6

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	<b>46</b>
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	<b>27</b>
<b>INDICE PLASTICITA'</b>	<b>19</b>

**DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO**

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**


Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore :	Dott. Giada Zavaglia

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ISO 17892-4:2016**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Prog. N. :	F195868	
Identificazione Campione :	SC21S_05-GC - Sec 4/4	
Profondità (m) :	3.45	Data Ricevimento : 12/01/2022
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova : 07/03/2022
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	7.08
Limo (%)	70.26
Argilla (%)	22.66
Fini (%)	92.92
D. max (mm)	N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>90</sub> (mm)	0.056
D <sub>60</sub> (mm)	0.017
D <sub>50</sub> (mm)	0.010
D <sub>30</sub> (mm)	0.003
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
Durezza : N.D.

**Note:**

**SETACCIATURA**

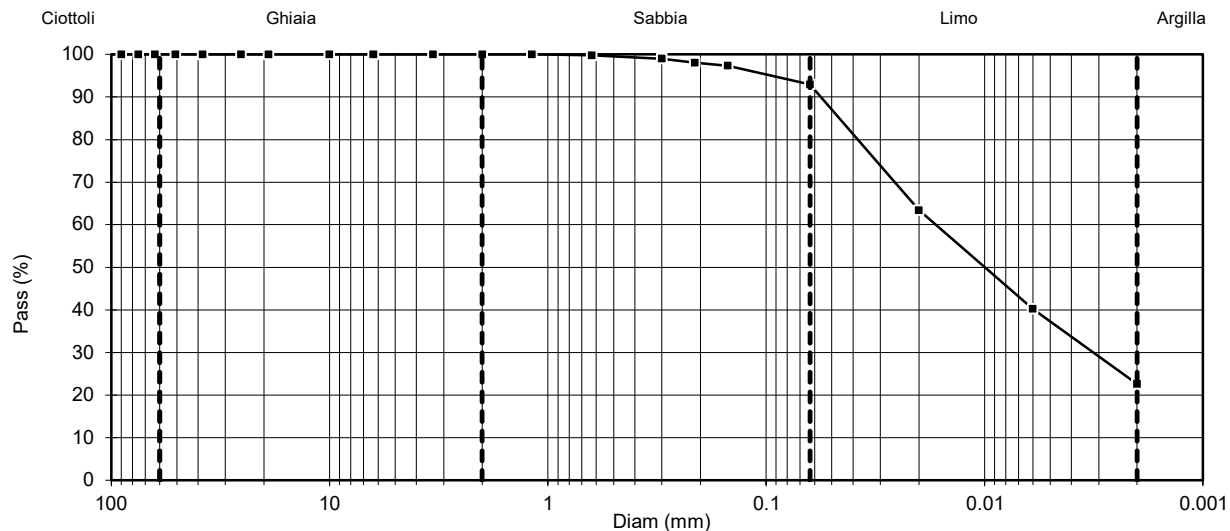
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
10.00	100.00

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
6.30	100.00
3.35	100.00
2.00	100.00
1.18	100.00
0.630	99.78
0.300	99.00
0.212	98.02
0.150	97.33
0.063	92.92

**SEDIMENTAZIONE**

D (mm)	Pass (%)
0.0200	63.41
0.0060	40.26
0.0020	22.66
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
Sperimentatore : Dott. Carla Altieri

**Appendice B.3**  
**Risultati prove geochimiche**  
Finale





**DETERMINAZIONE DELLA PERDITA DI MASSA PER COMBUSTIONE - BS 1377-3:2018 - Sezione 4**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Progetto: IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Prog. N. : F195868  
 Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione 08/03/2022

Id. Campione	Profondità	Peso Iniziale Lordo	Peso Finale Lordo	Peso Crogiolo	Perdita in massa
	(m)	(g)	(g)	(g)	(%)
SC21S_01-GC Sec 1/4	0.2	40.342	39.742	23.467	3.6
SC21S_01-GC Sec 2/4	1.1	41.338	40.770	25.085	3.5
SC21S_01-GC Sec 3/4	2.2	40.011	39.452	24.476	3.6
SC21S_01-GC Sec 4/4	3.1	44.533	43.747	23.533	3.7
SC21S_02-GC Sec 1/3	0.1	34.236	33.848	23.467	3.6
SC21S_02-GC Sec 2/3	1.1	38.450	38.064	23.931	2.7
SC21S_02-GC Sec 3/3	2.2	44.728	44.302	28.415	2.6
SC21S_03-GC Sec 1/4	0.1	32.326	31.943	22.024	3.7
SC21S_03-GC Sec 2/4	1.1	32.104	31.992	28.415	3.0
SC21S_03-GC Sec 3/4	2.2	37.908	37.482	20.895	2.5
SC21S_03-GC Sec 4/4	3.3	44.691	44.069	23.931	3.0
SC21S_04-GC Sec 1/4	0.1	36.926	36.321	21.308	3.9
SC21S_04-GC Sec 2/4	1.2	41.566	40.852	22.023	3.7
SC21S_04-GC Sec 3/4	2.1	44.951	44.025	25.085	4.7
SC21S_04-GC Sec 4/4	3.1	43.518	42.850	24.476	3.5
SC21S_05-GC Sec 1/4	0.2	37.326	36.712	21.308	3.8
SC21S_05-GC Sec 2/4	1.1	43.948	43.245	24.475	3.6
SC21S_05-GC Sec 3/4	2.1	42.322	41.782	23.931	2.9
SC21S_05-GC Sec 4/4	3.1	42.179	41.587	25.085	3.5

Direttore Tecnico Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Giada Zavaglia



**DETERMINAZIONE CONTENUTO IN CLORURO, DETERMINAZIONE COMPOSTI DI SOLFURO - BS 1377-3:2018**

Cliente : FUGRO ITALY SpA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 10/03/2022

Id. Campione	Profondità	Cloruro Solubile in Acqua	Solfato Solubile in Acqua	Solfuri Totali
	(m)	(%)	(%)	(mg/kg)
SC21S_01-GC - Sec 1/4 (T)	0.35	0.14	0.92	1531
SC21S_01-GC - Sec 2/4 (M)	1.35	0.16	0.95	2700
SC21S_01-GC - Sec 3/4 (M)	2.35	0.13	0.81	2397
SC21S_01-GC - Sec 4/4 (B)	3.25	0.18	1.10	2542
SC21S_02-GC - Sez 1/3 (T)	0.70	0.12	0.71	2655
SC21S_02-GC - Sez 2/3 (M)	1.35	0.16	0.91	3162
SC21S_02-GC - Sez 3/3 (B)	2.35	0.14	0.73	3515
SC21S_03-GC - Sez 1/4 (T)	0.60	0.18	1.05	2654
SC21S_03-GC - Sez.2/4 (M)	1.50	0.14	0.77	2968
SC21S_03-GC - Sez 3/4 (M)	2.70	0.17	1.04	2503
SC21S_03-GC - Sez.4/4 (B)	3.10	0.15	0.87	2820
SC21S_04-GC - Sez 1/4 (T)	0.65	0.14	0.88	2576
SC21S_04-GC - Sez 2/4 (M)	1.10	0.12	0.73	2416
SC21S_04-GC - Sed 3/4 (M)	2.15	0.21	0.92	3119
SC21S_04-GC - Sez.4/4 (B)	3.10	0.15	0.84	2793
SC21S_05-GC - Sec 1/4 (T)	0.10	0.13	0.82	2416
SC21S_05-GC - Sez 2/4 (M)	1.10	0.14	0.85	2786
SC21S_05-GC - Sez 3/4 (B)	2.15	0.15	0.83	3672
SC21S_05-GC - Sez 4/4 (B)	3.45	0.16	0.91	2541

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Arianna Podestà

## Appendice B.4

### Risultati test proprietà fisiche

Finale



**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

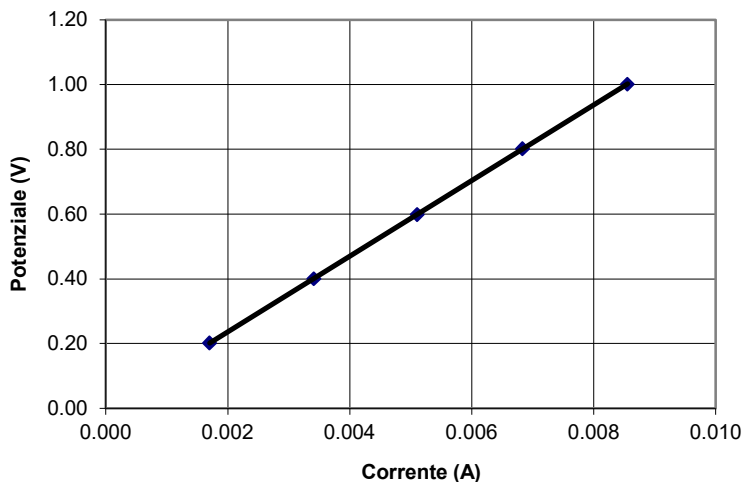
Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_01-GC -Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.10  
 Tipo di Campione: Indisturbato  
 Descrizione : Argilla ad alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022

Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 126.96  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 15.94  
 w: (%) 50.63  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 10.58



Resistenza (Ω)	Potenziale (V)	Corrente (A)
118.382	0.202	0.0017
117.592	0.401	0.0034
117.312	0.599	0.0051
117.455	0.802	0.0068
117.072	1.001	0.0086

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piatte in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 116.86 (Ω)

Temperatura: T 18.0 (°C)

Resistività elettrica :  $r_s$  78.01 (Ω cm)

**Resistività elettrica (20°C):**  $r_{20}$  **74.11 (Ω cm)**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Giada Zavaglia

**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

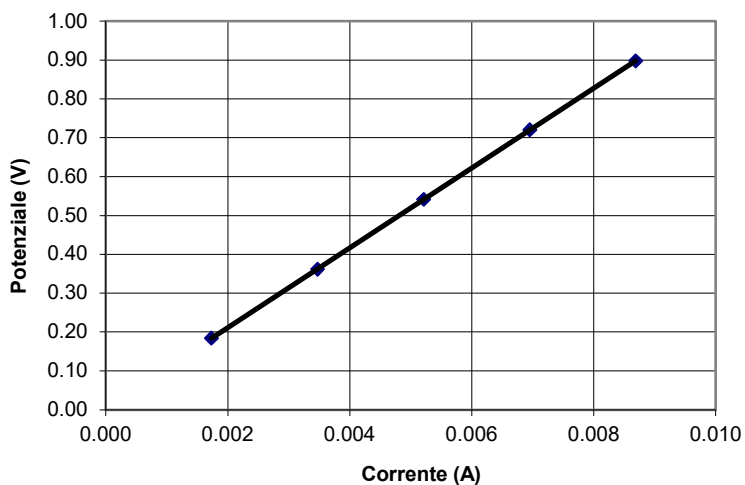
Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_01-GC -Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.35  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla ad alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022

Data Esecuzione : 22/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 130.10  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.34  
 w: (%) 52.94  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 10.68



Resistenza (Ω)	Potenziale (V)	Corrente (A)
106.201	0.184	0.0017
104.135	0.361	0.0035
103.847	0.542	0.0052
103.566	0.720	0.0070
103.297	0.897	0.0087

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piatte in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 102.66 (Ω)

Temperatura: T 18.0 (°C)

Resistività elettrica :  $r_s$  69.15 (Ω cm)

**Resistività elettrica (20°C):**  $r_{20}$  **65.69 (Ω cm)**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Giada Zavaglia



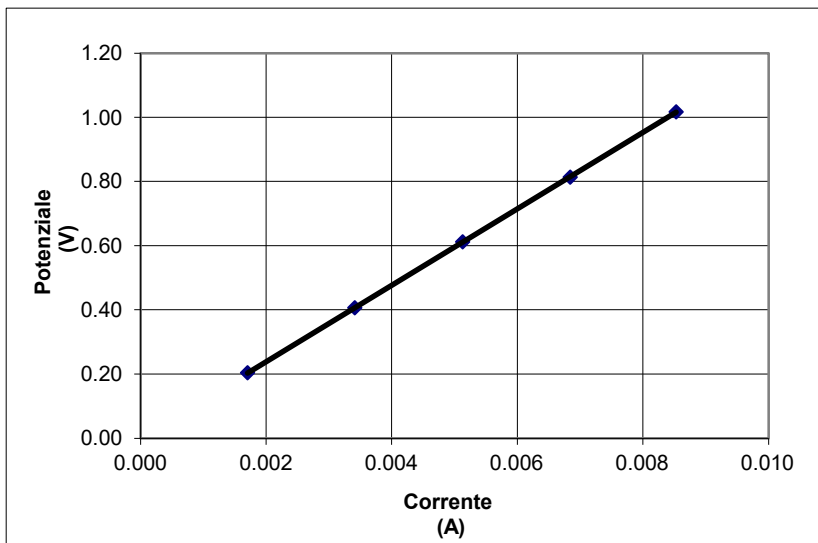
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_01-GC -Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.35  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 131.70  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.54  
 w: (%) 47.68  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.20



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
119.734	0.204	0.0017
119.194	0.407	0.0034
119.222	0.612	0.0051
118.926	0.814	0.0068
119.206	1.017	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piatre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 118.99 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  79.14 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **75.18** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

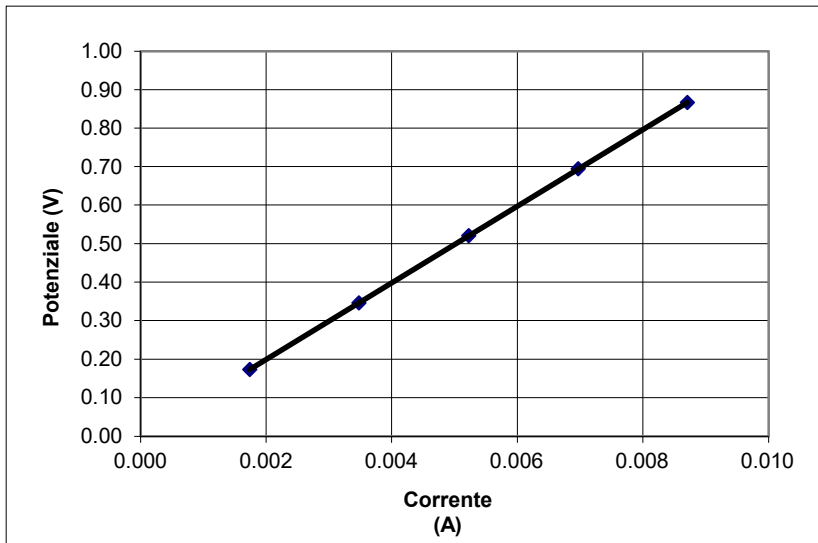
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_01-GC -Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.15  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 128.24  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.10  
 w: (%) 53.65  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 10.48



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
99.609	0.173	0.0017
99.641	0.347	0.0035
99.635	0.521	0.0052
99.582	0.694	0.0070
99.531	0.867	0.0087

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 99.51 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  66.09 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **62.79** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

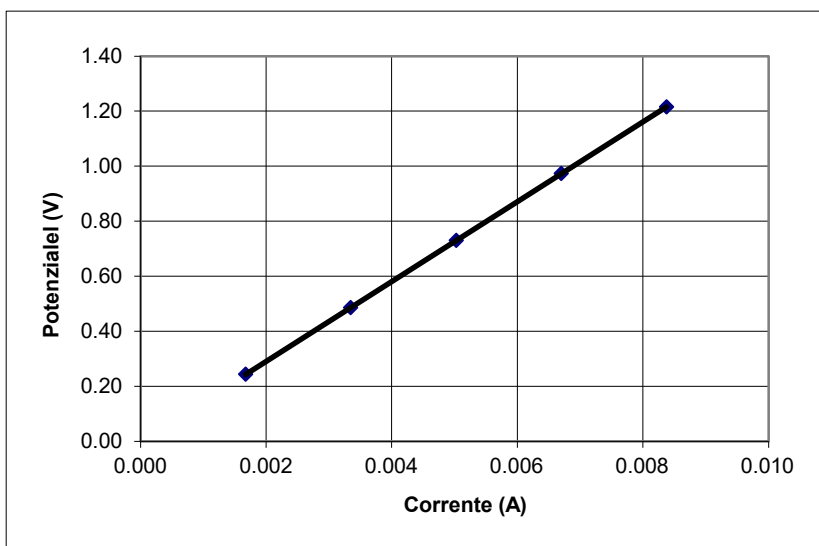
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_02-GC -Sec 1/3  
 Profondità (m) : 0.35  
 Tipo di Campione : Ricostruito  
 Descrizione : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 17/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 134.30  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.86  
 w: (%) 41.15  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.95



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
145.536	0.243	0.0017
145.369	0.486	0.0033
145.298	0.731	0.0050
145.204	0.973	0.0067
145.063	1.215	0.0084

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 144.96 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  96.42 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **91.60** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

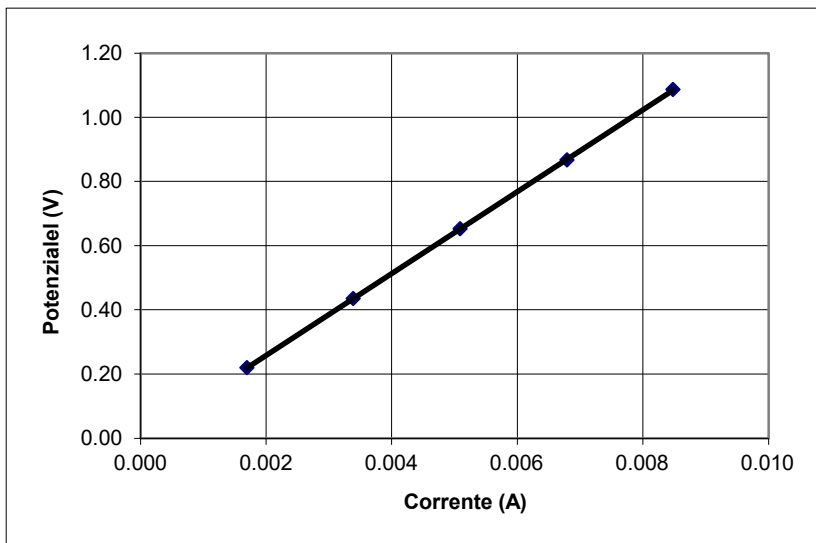
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_02-GC -Sec 2/3  
 Profondità (m) : 1.40  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Sabbia argillosa

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 133.64  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.78  
 w: (%) 40.36  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.96



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
129.615	0.219	0.0017
128.557	0.436	0.0034
128.209	0.653	0.0051
127.782	0.868	0.0068
128.103	1.086	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 127.58 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )

Resistività elettrica :  $r_s$  85.24 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **80.98** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

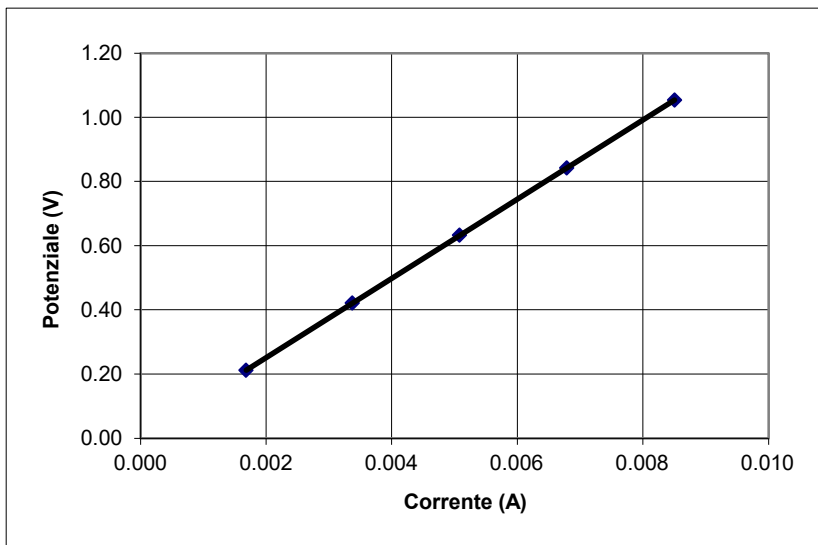
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_02-GC -Sec 3/3  
 Profondità (m) : 2.05  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 22/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 133.00  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.70  
 w: (%) 46.53  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.40



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
125.930	0.212	0.0017
124.996	0.421	0.0034
124.616	0.633	0.0051
124.163	0.842	0.0068
123.949	1.054	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 123.44 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  82.77 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **78.63** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

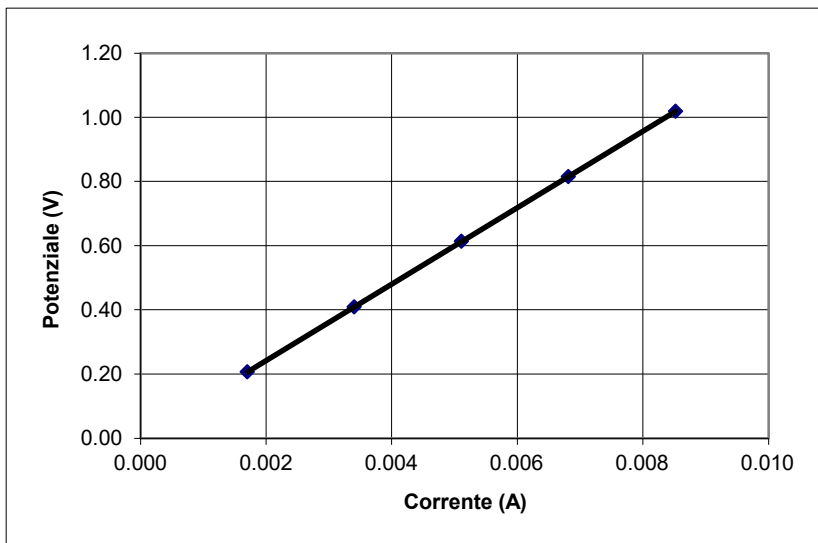
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_03-GC -Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.45  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 131.30  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.49  
 w: (%) 65.53  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 9.96



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
121.585	0.207	0.0017
120.395	0.409	0.0034
120.139	0.614	0.0051
119.728	0.816	0.0068
119.604	1.019	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 119.10 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  79.82 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **75.83** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia



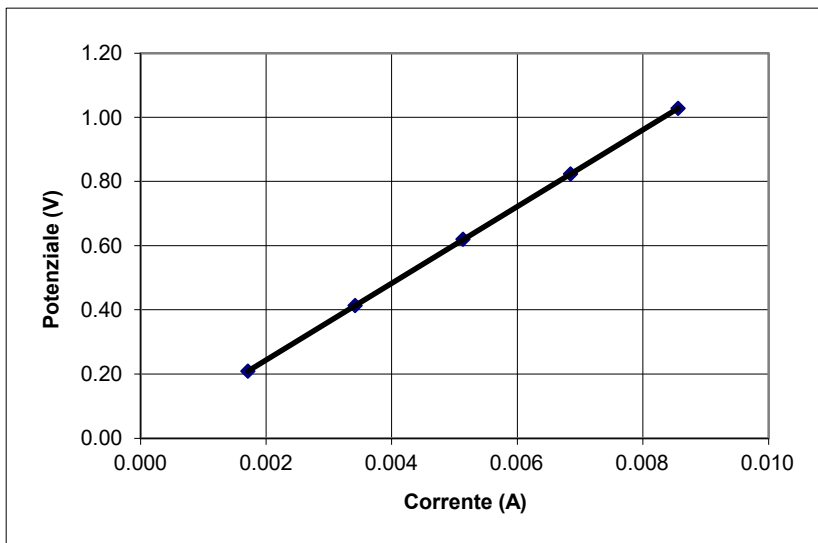
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_03-GC -Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.00  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 22/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 133.36  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.75  
 w: (%) 47.17  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.38



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
122.161	0.209	0.0017
120.934	0.413	0.0034
120.668	0.620	0.0051
120.254	0.824	0.0068
120.093	1.028	0.0086

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 119.58 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  80.18 ( $\Omega \text{ cm}$ )  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **76.17 ( $\Omega \text{ cm}$ )**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

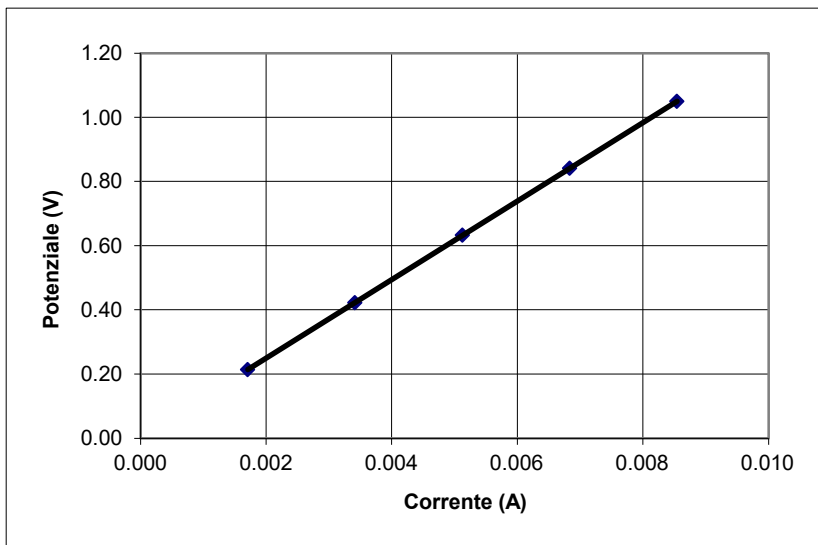
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_03-GC -Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.35  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 134.37  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.87  
 w: (%) 45.29  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.61



Resistenza (Ω)	Potenziale (V)	Corrente (A)
125.183	0.213	0.0017
123.864	0.423	0.0034
123.527	0.633	0.0051
123.054	0.841	0.0068
122.844	1.049	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 122.26 (Ω)  
 Temperatura: T 18.0 (°C)

Resistività elettrica :  $r_s$  82.08 (Ω cm)  
**Resistività elettrica (20°C):**  $r_{20}$  **77.98 (Ω cm)**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

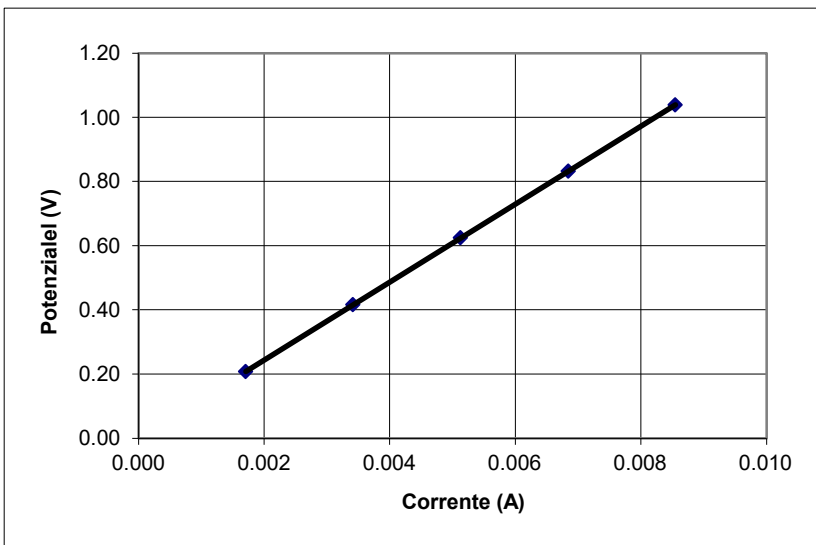
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Prog. N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_03-GC -Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.10  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 22/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 133.10  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.71  
 w: (%) 47.03  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.37



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
122.001	0.208	0.0017
122.016	0.416	0.0034
121.934	0.625	0.0051
121.610	0.832	0.0068
121.549	1.039	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 121.39 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  80.84 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **76.80** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

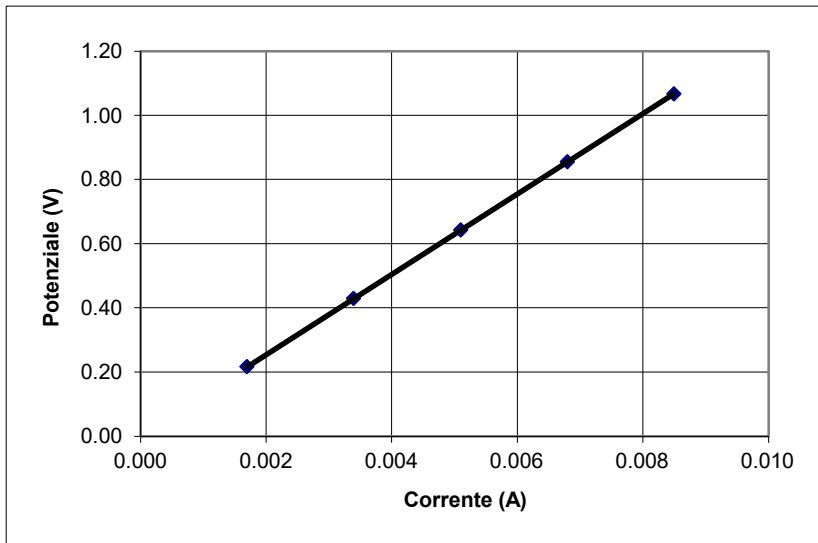
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_04-GC -Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.35  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 133.72  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.79  
 w: (%) 46.18  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.49



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
127.647	0.216	0.0017
126.452	0.429	0.0034
126.148	0.643	0.0051
125.783	0.855	0.0068
125.586	1.067	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 125.08 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  83.83 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **79.64** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

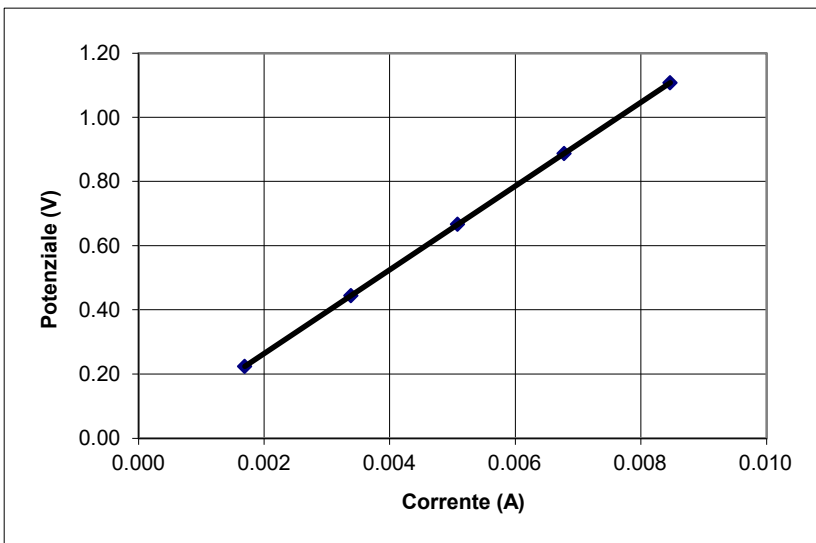
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_04-GC -Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.00  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 22/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 134.95  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.95  
 w: (%) 44.64  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.72



Resistenza (Ω)	Potenziale (V)	Corrente (A)
132.473	0.224	0.0017
131.529	0.445	0.0034
131.259	0.667	0.0051
130.977	0.887	0.0068
130.838	1.108	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 130.43 (Ω)  
 Temperatura: T 18.0 (°C)  
 Resistività elettrica :  $r_s$  87.21 (Ω cm)  
**Resistività elettrica (20°C):**  $r_{20}$  **82.85 (Ω cm)**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

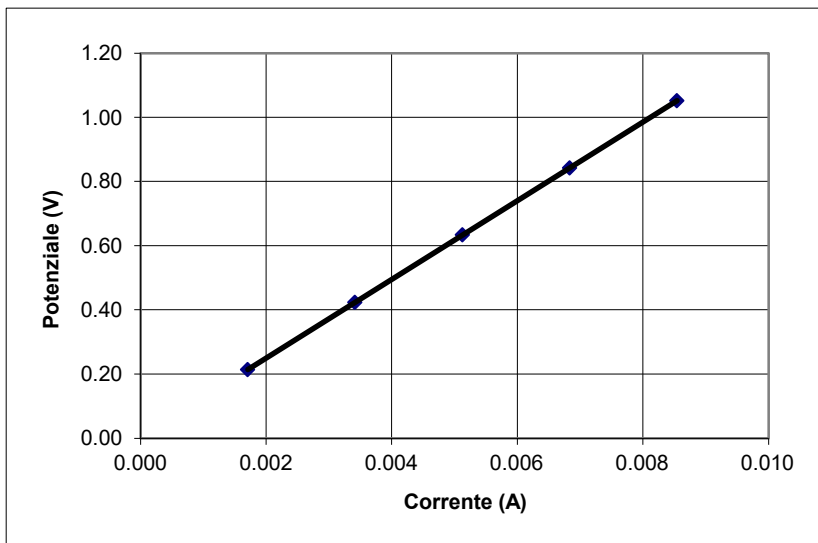
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_04-GC -Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.35  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 133.33  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.74  
 w: (%) 45.19  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.53



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
125.411	0.214	0.0017
124.099	0.423	0.0034
123.742	0.634	0.0051
123.288	0.843	0.0068
123.105	1.051	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 122.52 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )

Resistività elettrica :  $r_s$  82.24 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20°C):**  $r_{20}$  **78.13** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia



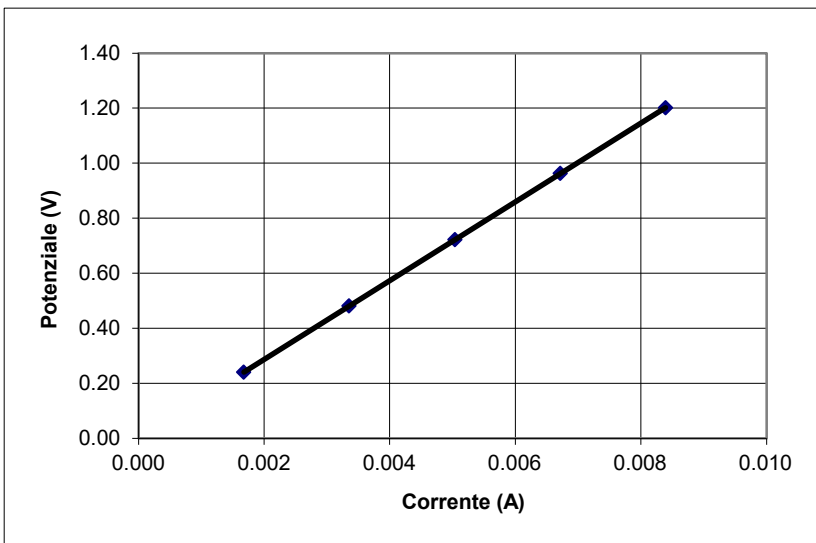
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_04-GC -Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.10  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 22/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 133.72  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.79  
 w: (%) 43.25  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.72



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
143.746	0.241	0.0017
143.559	0.481	0.0034
143.409	0.722	0.0050
143.312	0.962	0.0067
143.123	1.201	0.0084

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 142.99 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  95.18 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **90.42** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

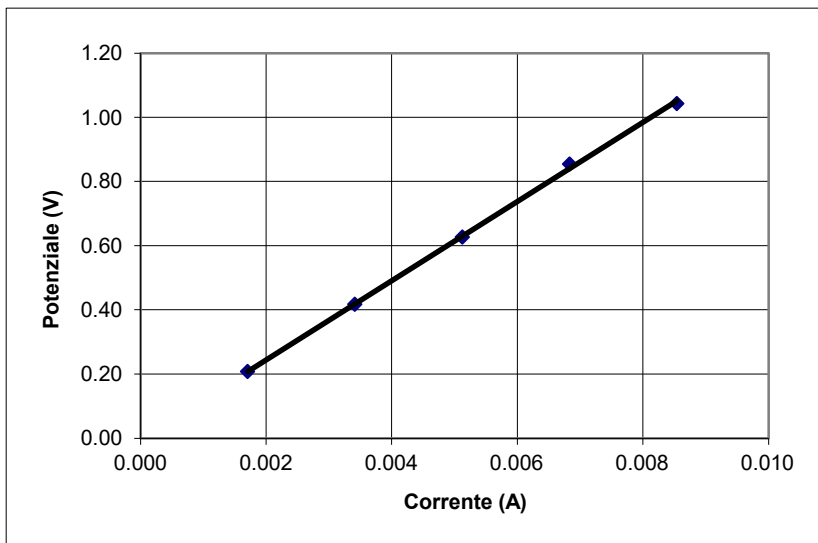
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_05-GC -Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.35  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 130.80  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.43  
 w: (%) 49.76  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 10.97



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
122.242	0.208	0.0017
122.335	0.417	0.0034
122.306	0.627	0.0051
124.996	0.854	0.0068
122.177	1.043	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 123.26 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  81.50 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **77.42** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

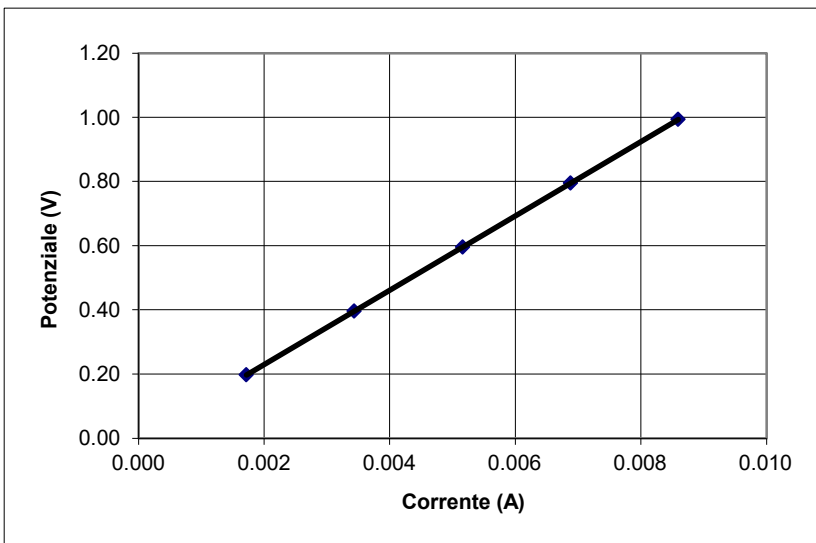
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_05-GC -Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.10  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 134.28  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.86  
 w: (%) 45.48  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.59



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
115.408	0.198	0.0017
115.472	0.396	0.0034
115.593	0.596	0.0052
115.591	0.795	0.0069
115.611	0.993	0.0086

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 115.67 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )

Resistività elettrica :  $r_s$  76.67 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20°C):**  $r_{20}$  **72.83** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

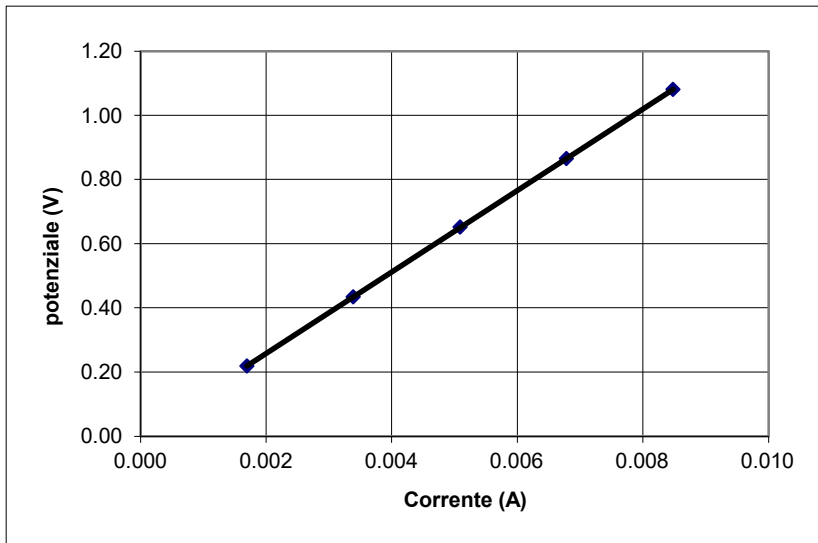
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_05-GC -Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.05  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 14/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 133.16  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.72  
 w: (%) 45.96  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.46



Resistenza ( $\Omega$ )	Potenziale (V)	Corrente (A)
129.664	0.219	0.0017
128.427	0.435	0.0034
128.094	0.652	0.0051
127.597	0.866	0.0068
127.460	1.081	0.0085

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 126.88 ( $\Omega$ )  
 Temperatura: T 18.0 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 Resistività elettrica :  $r_s$  85.10 ( $\Omega$  cm)  
**Resistività elettrica (20 $^{\circ}\text{C}$ ):**  $r_{20}$  **80.85** ( $\Omega$  cm)

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

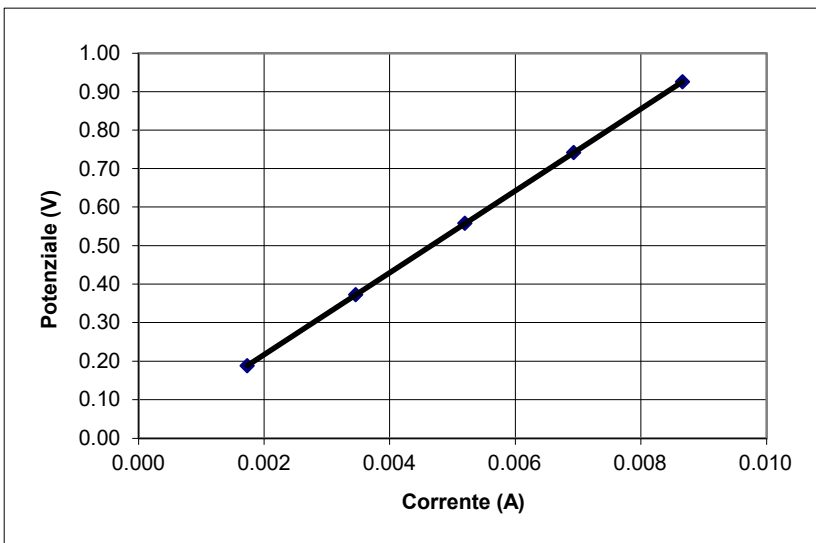
**MISURA RESISTIVITA' DEL SUOLO - ASTM G187-18**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Id. Campione : SC21S\_05-GC -Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.00  
 Tipo di Campione: Ricostruito  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 22/03/2022

**Caratteristiche Campione**

Volume Campione : (cm<sup>3</sup>) 78.12  
 Peso Campione: (g) 134.42  
 $\gamma$ : (kN/m<sup>3</sup>) 16.88  
 w: (%) 47.46  
 $\gamma_d$ : (kN/m<sup>3</sup>) 11.45



Resistenza (Ω)	Potenziale (V)	Corrente (A)
109.099	0.189	0.0017
107.722	0.373	0.0035
107.404	0.558	0.0052
107.069	0.742	0.0069
106.809	0.925	0.0087

Soil Box Factor: 0.664

Elettrodi : Piastre in acciaio inossidabile

Resistenza Media : R 106.27 (Ω)  
 Temperatura: T 18.0 (°C)

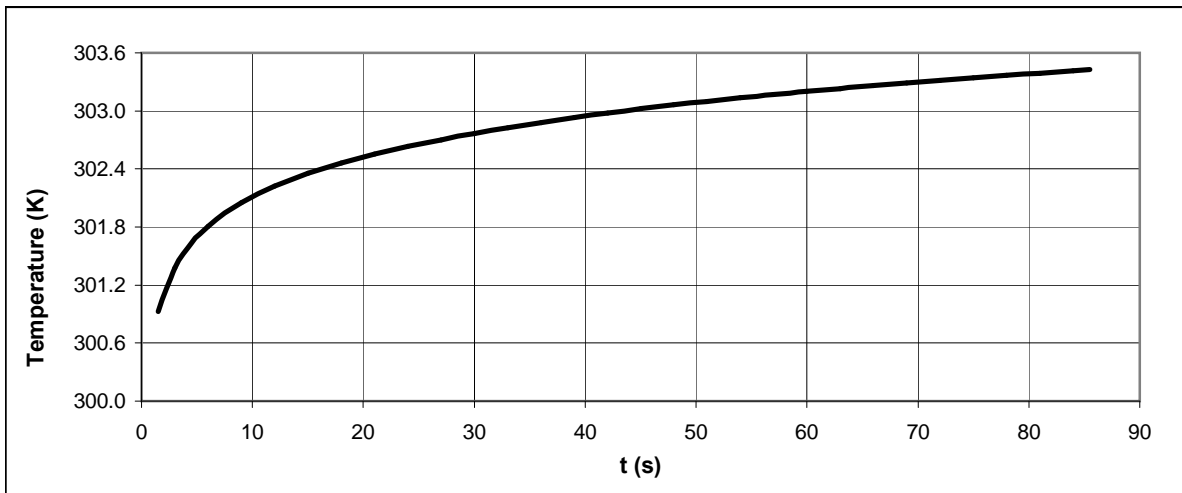
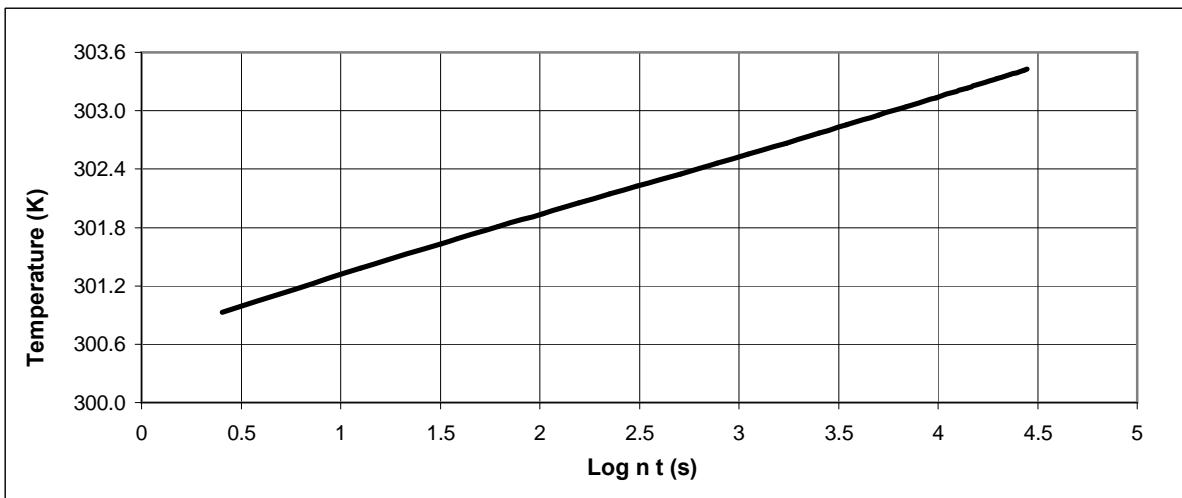
Resistività elettrica :  $r_s$  71.42 (Ω cm)  
**Resistività elettrica (20°C):**  $r_{20}$  **67.85 (Ω cm)**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Giada Zavaglia

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM D5334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N.: F195868  
 Sondaggio : SC21S\_01-GC  
 Campione : Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.15  
 Tipo di Campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Esecuzione : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.67	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	55.07	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.08	(kN/m <sup>3</sup> )

<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.34</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

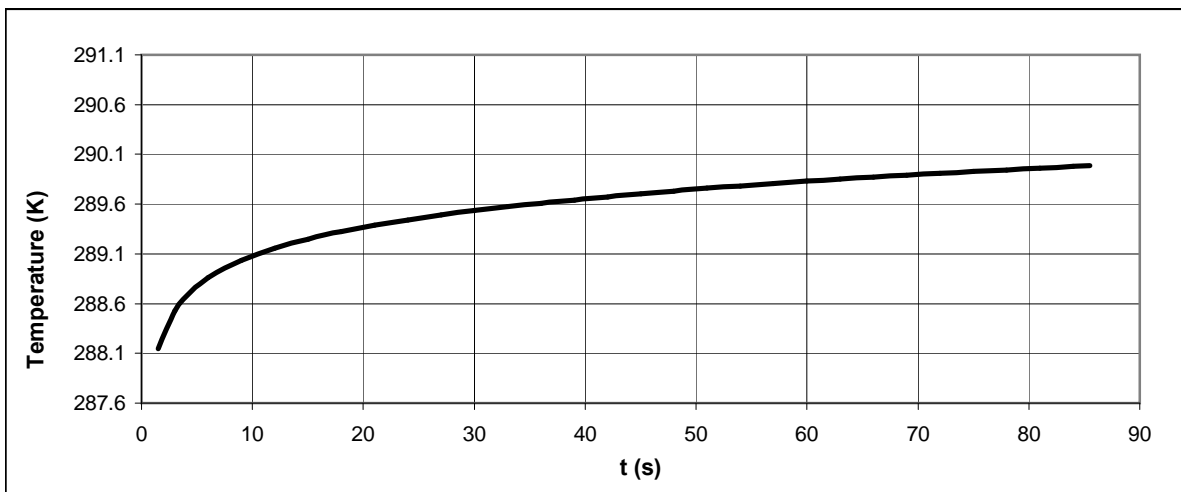
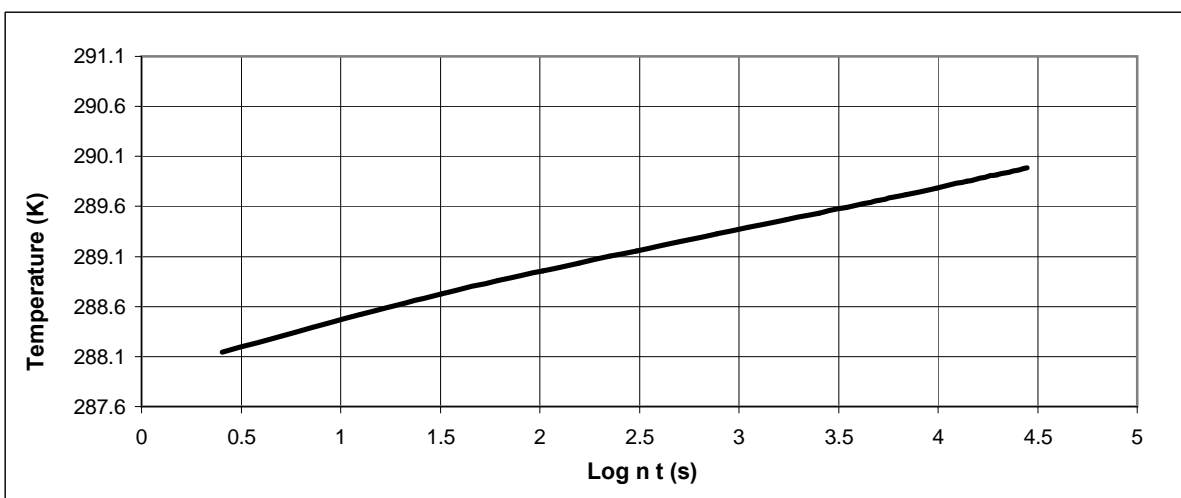
Technical Director : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operator : Dott. Geol. Carla Altieri



**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_01-GC  
 Campione : Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.74	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	52.43	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.14	(kN/m <sup>3</sup> )

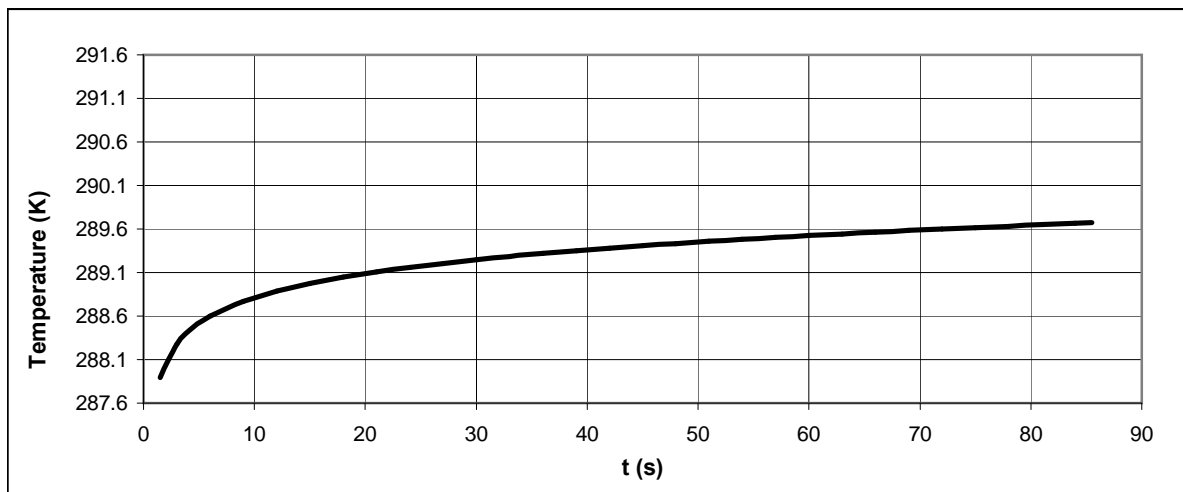
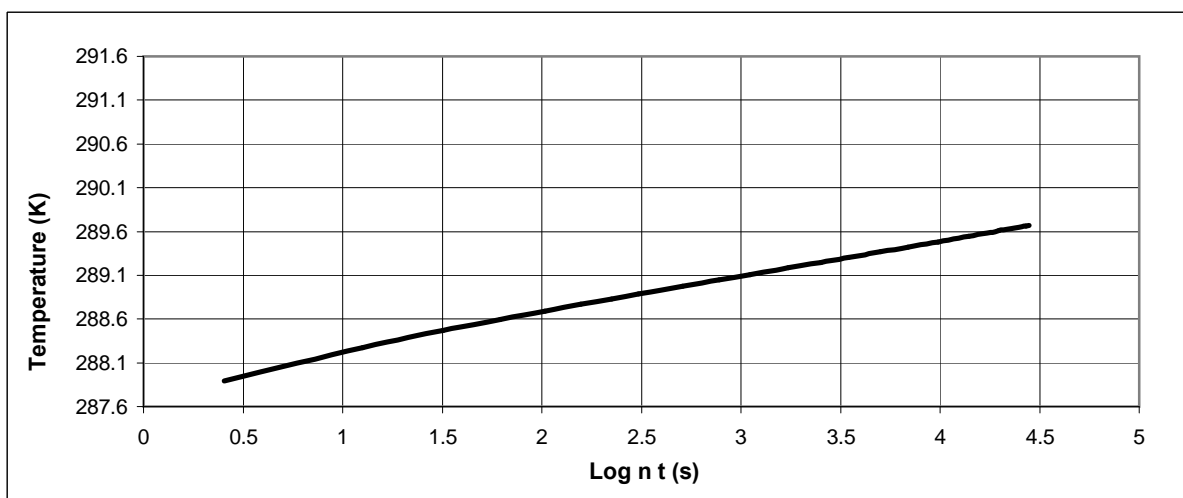
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.28</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_01-GC  
 Campione : Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.68	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	54.41	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.09	(kN/m <sup>3</sup> )

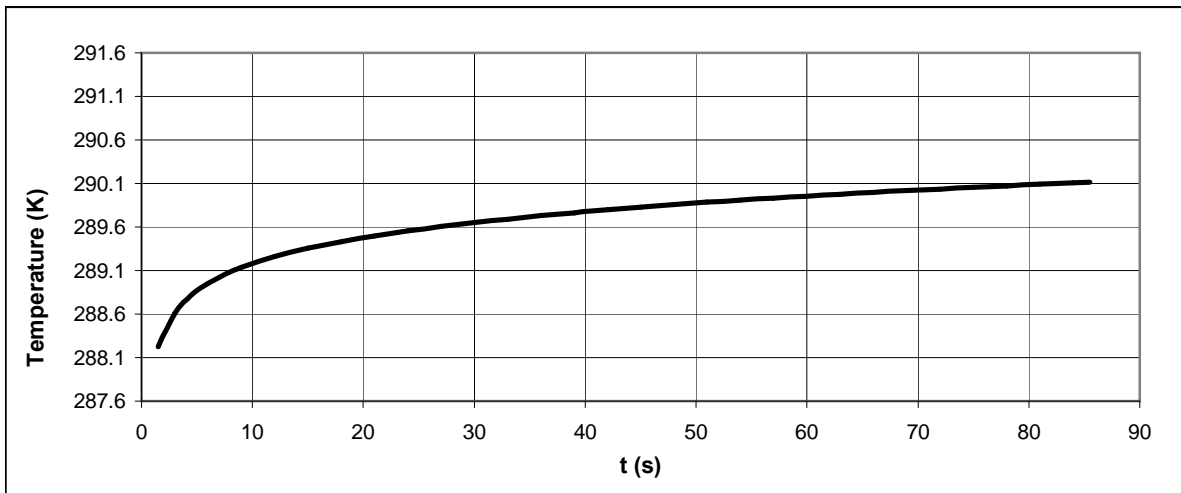
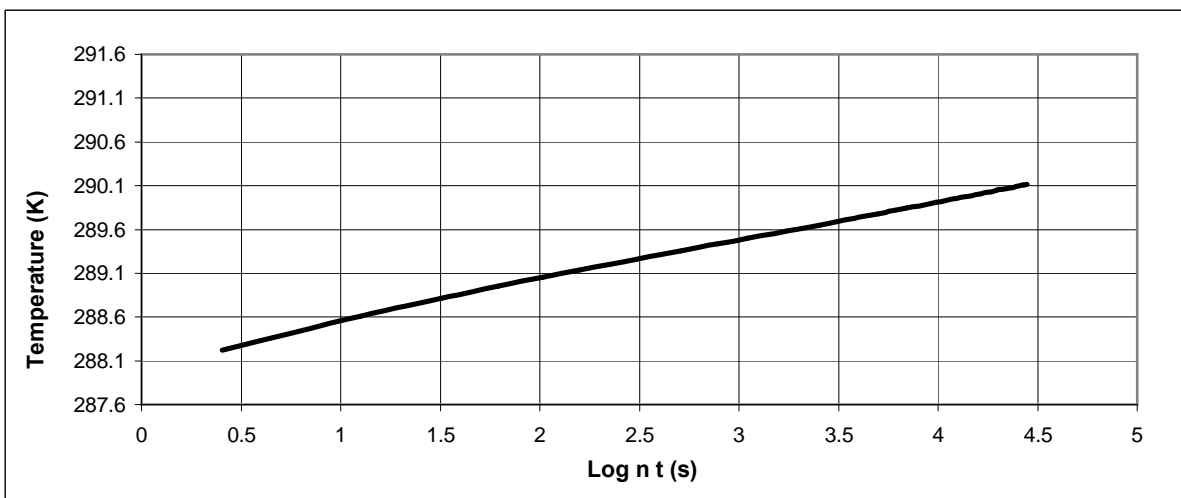
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.38</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_01-GC  
 Campione : Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.15  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.72	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	59.82	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.08	(kN/m <sup>3</sup> )

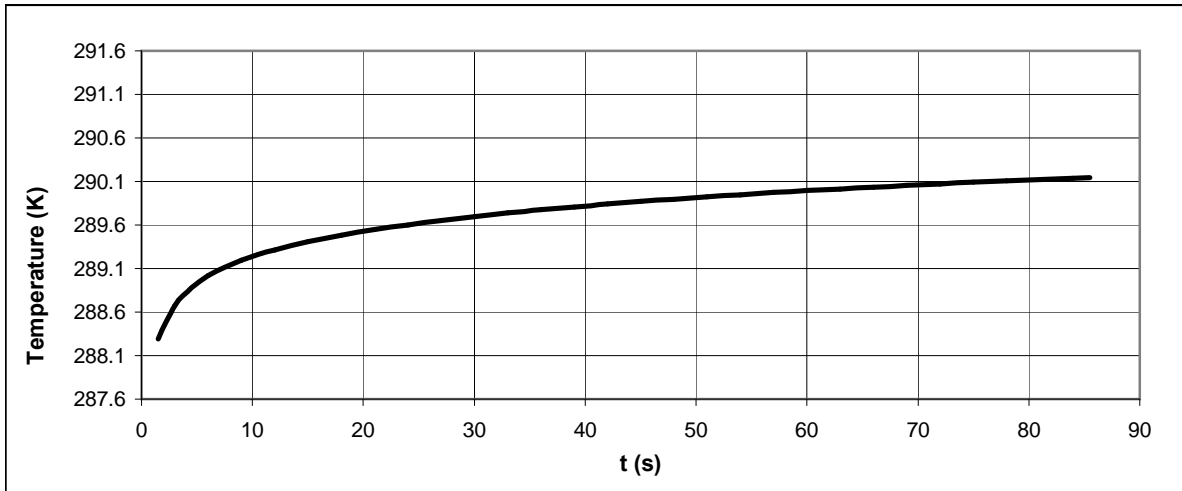
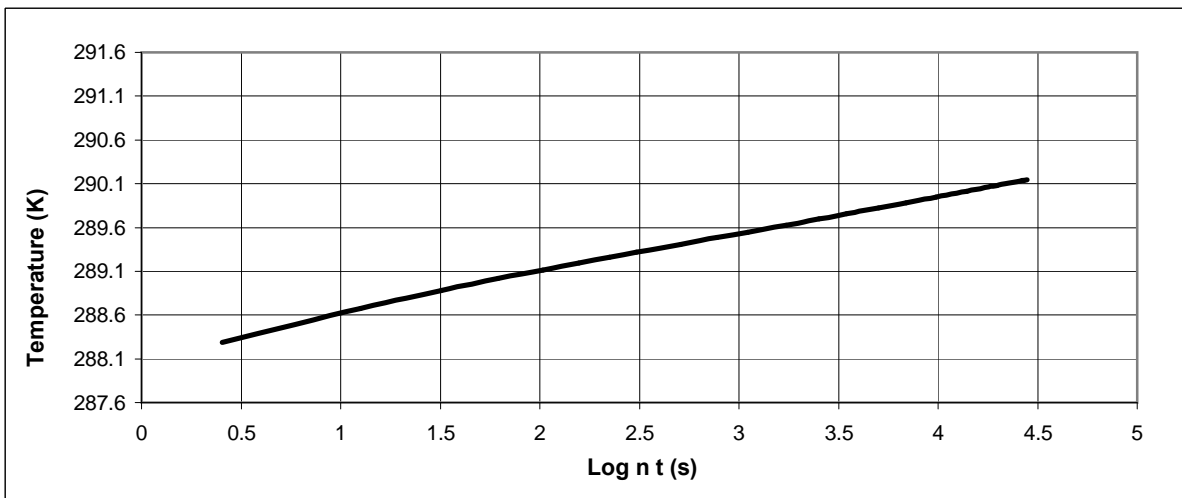
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.24</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_02-GC  
 Campione : Sec 1/3  
 Profondità (m) : 0.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.73	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	57.60	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.10	(kN/m <sup>3</sup> )

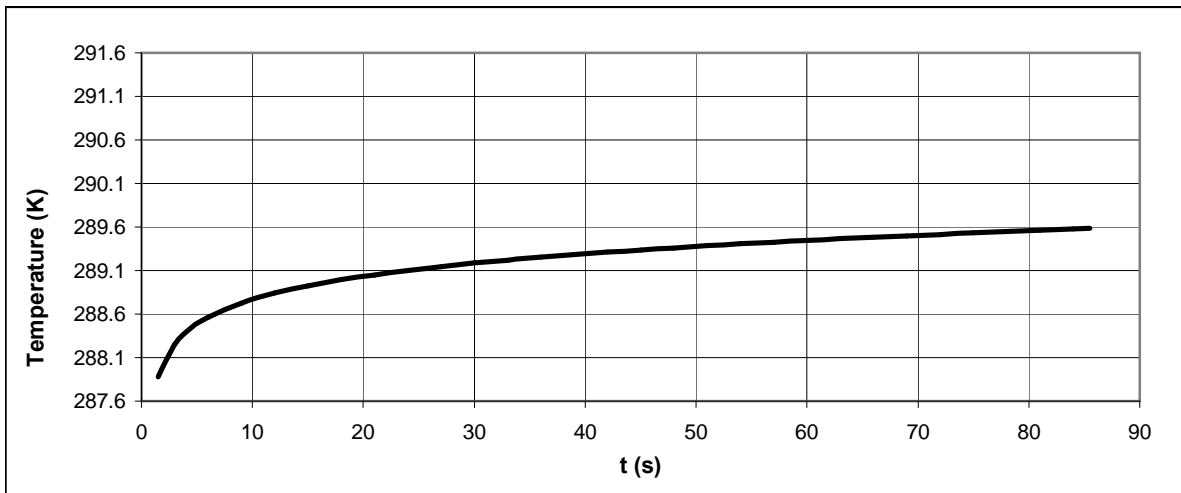
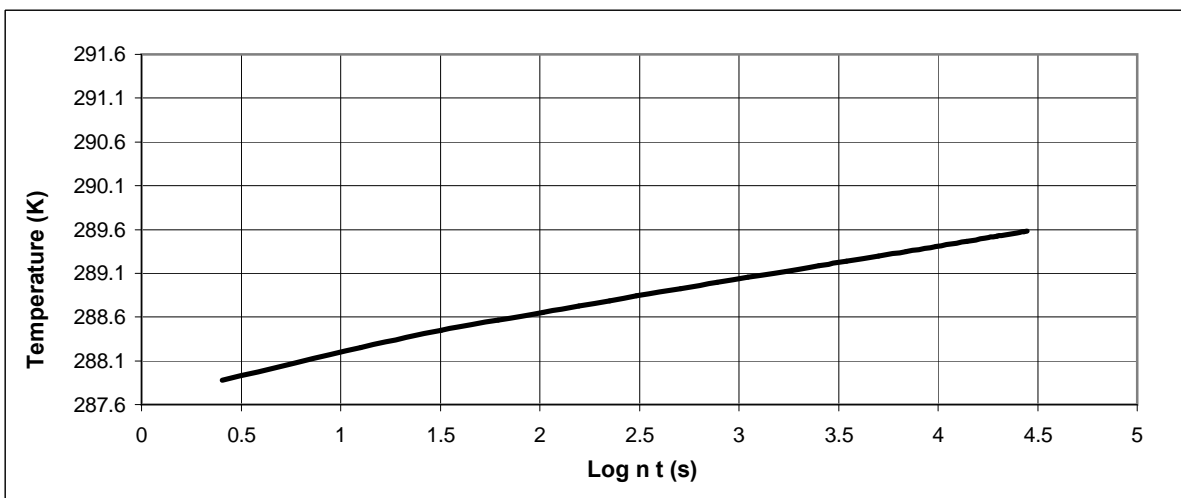
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.27</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_02-GC  
 Campione : Sec 2/3  
 Profondità (m) : 1.15  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Sabbia argillosa

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.66	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	40.30	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.19	(kN/m <sup>3</sup> )

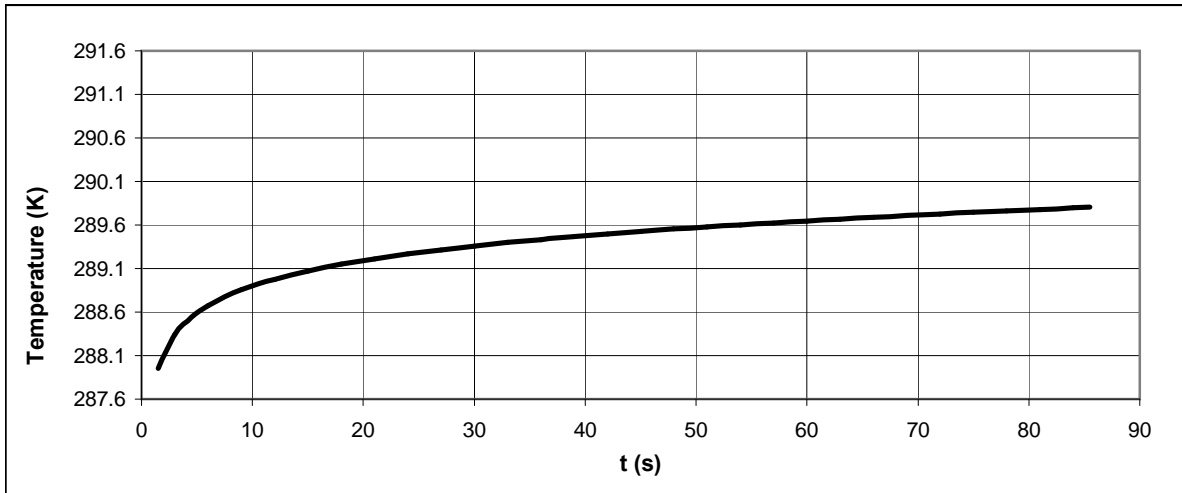
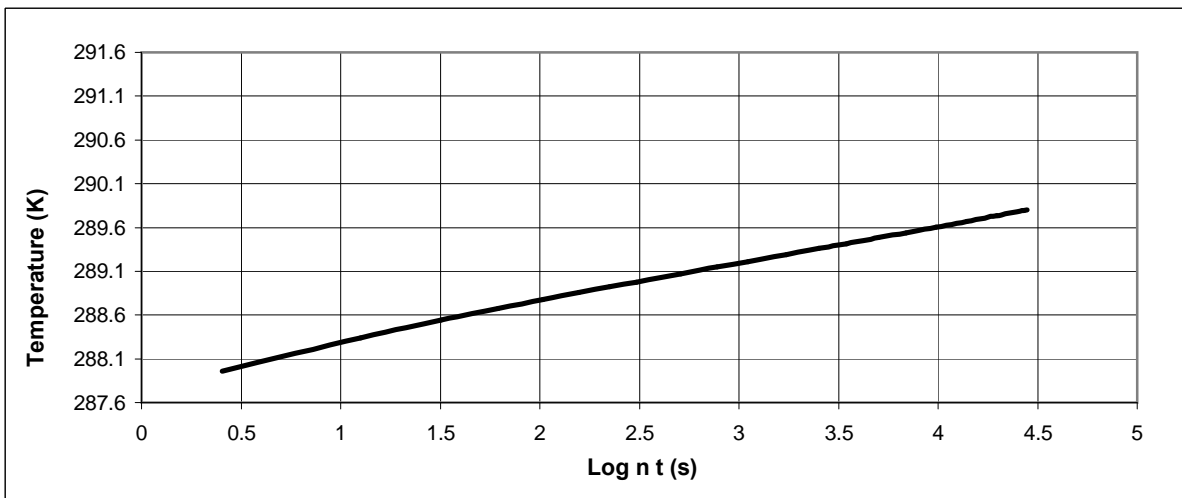
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.42</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_02-GC  
 Campione : Sec 3/3  
 Profondità (m) : 2.15  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.74	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	51.02	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.15	(kN/m <sup>3</sup> )

<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.27</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

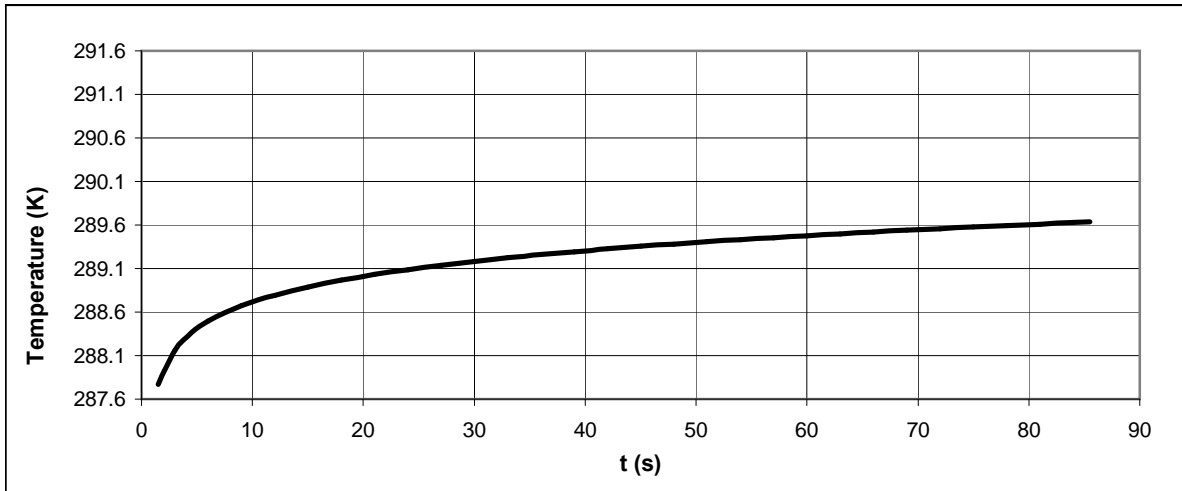
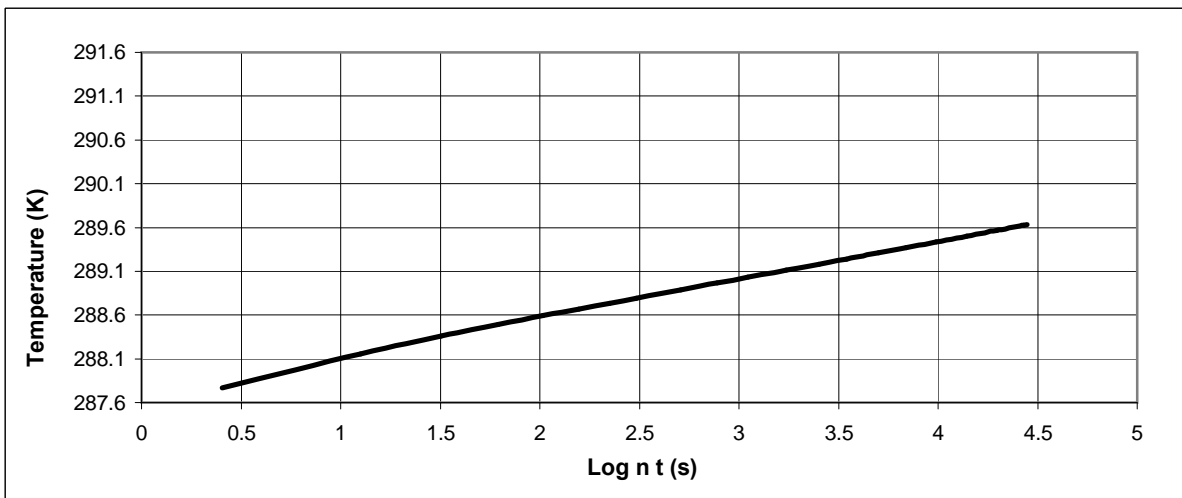
Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri



**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_03-GC  
 Campione : Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.15  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.73	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	65.39	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.04	(kN/m <sup>3</sup> )

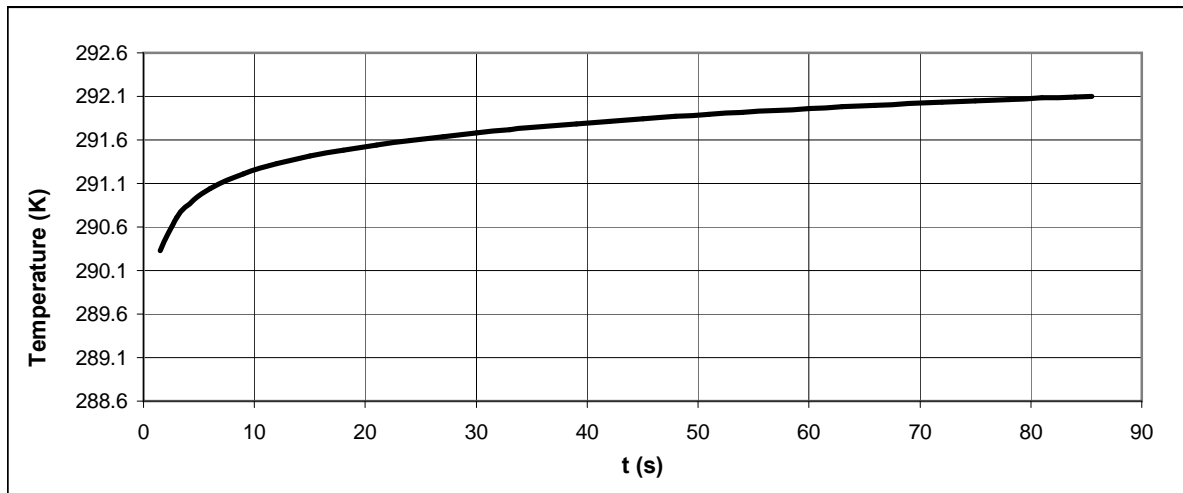
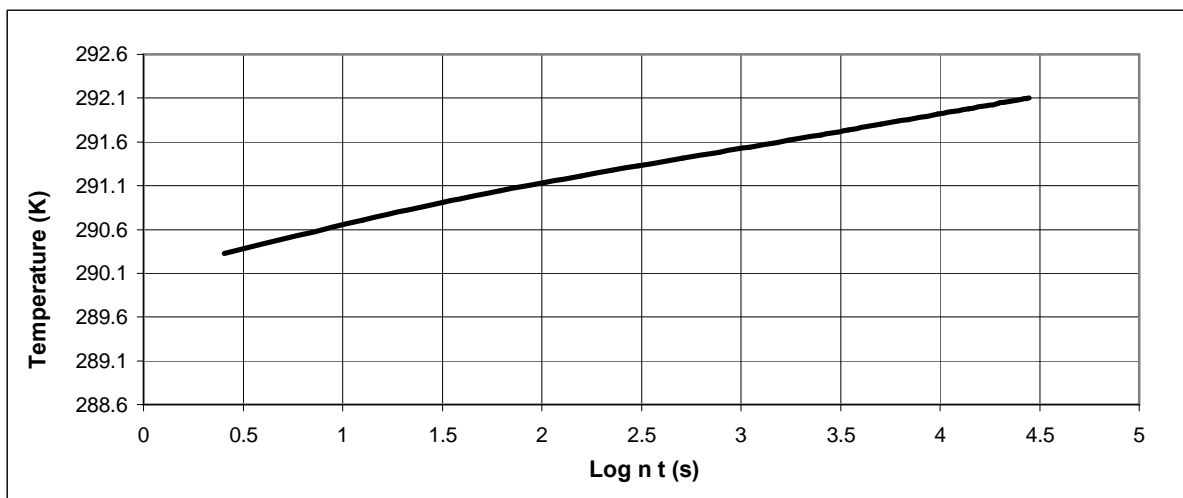
<b>Conducibilità termica</b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b>1.29</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------------------------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_03-GC  
 Campione : Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.73	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	50.54	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.15	(kN/m <sup>3</sup> )

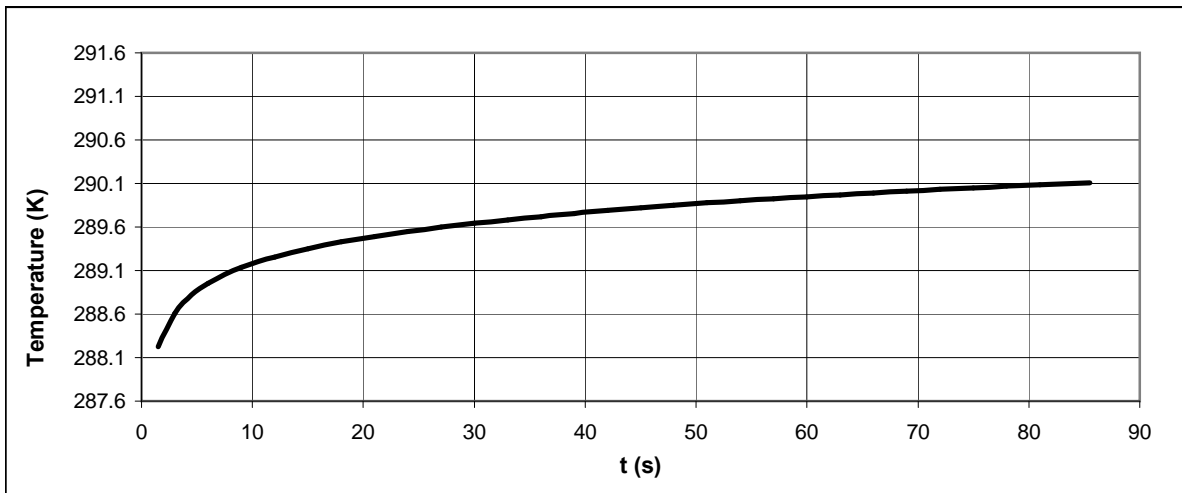
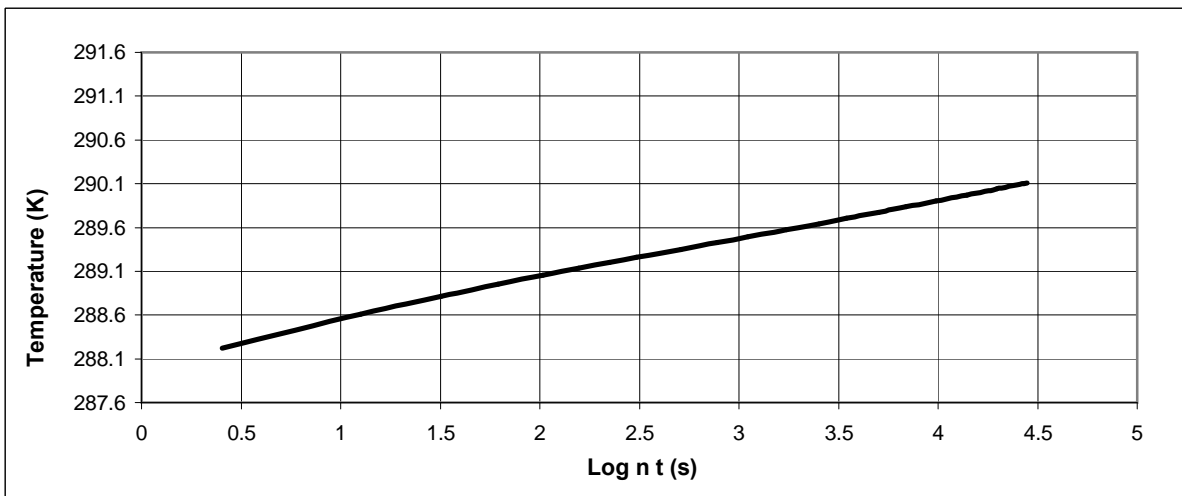
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.36</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_03-GC  
 Campione : Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.78	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	49.30	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.19	(kN/m <sup>3</sup> )

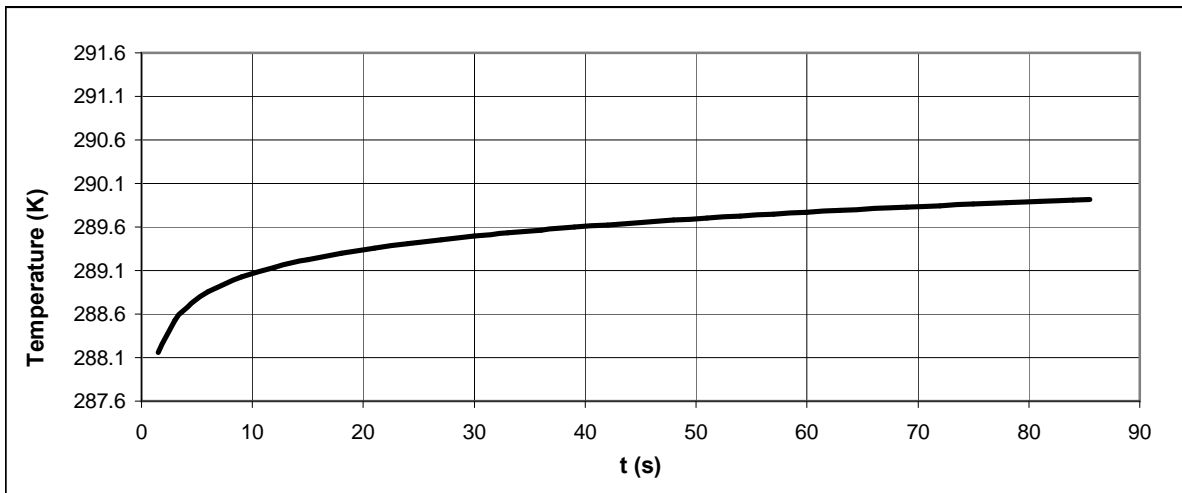
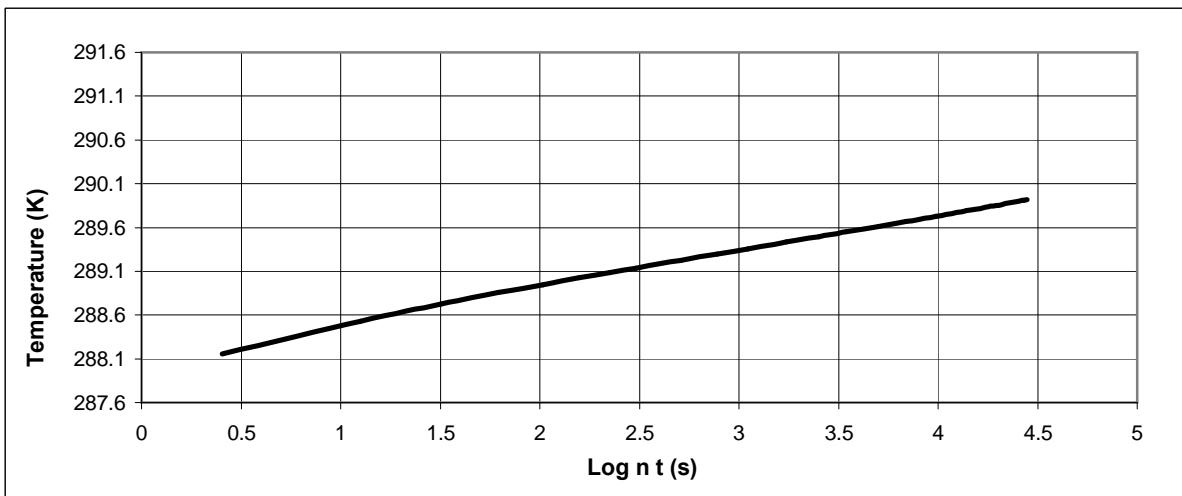
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.27</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_03-GC  
 Campione : Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.15  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.78	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	49.30	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.19	(kN/m <sup>3</sup> )

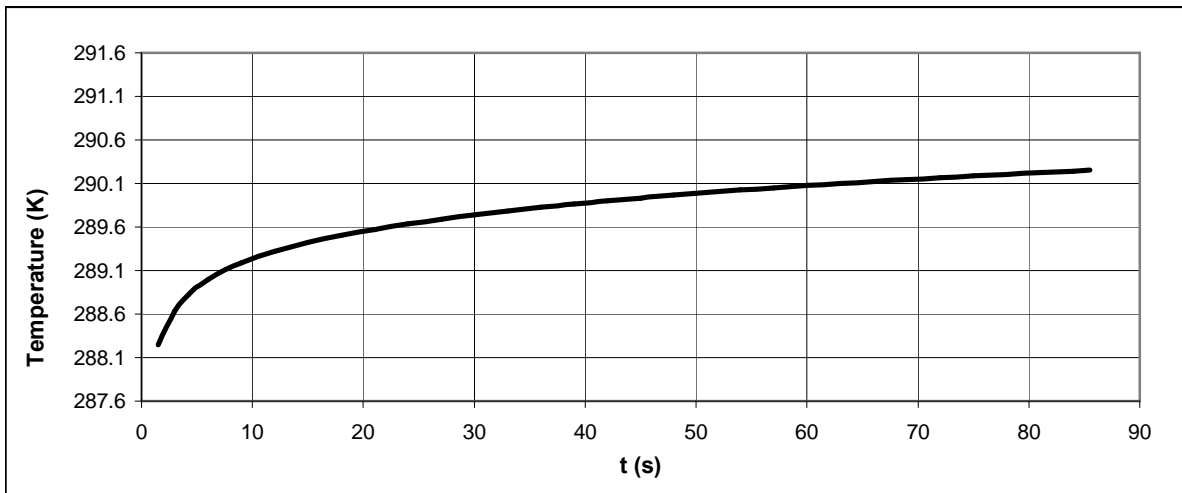
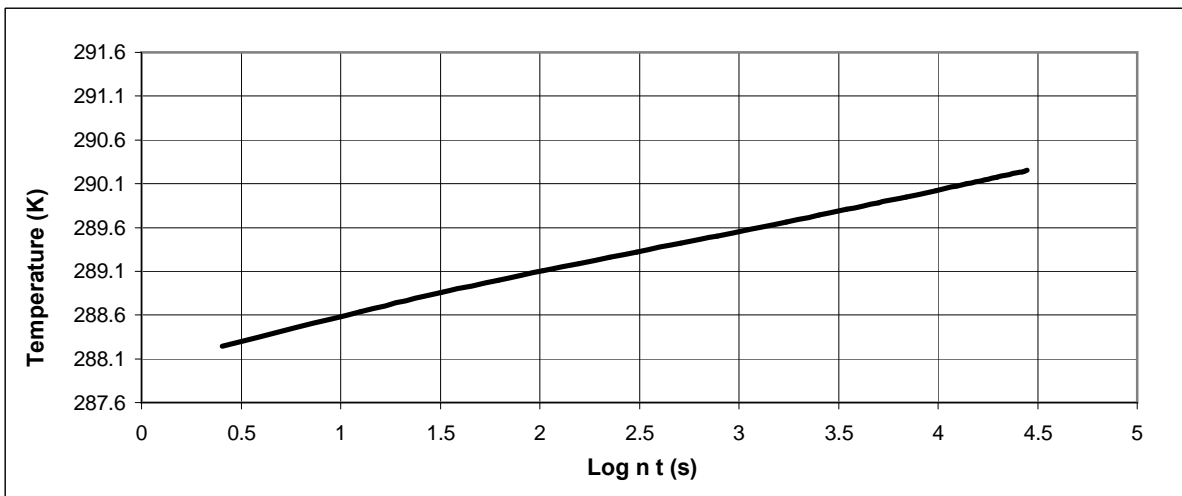
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.36</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_04-GC  
 Campione : Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.74	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	64.50	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.06	(kN/m <sup>3</sup> )

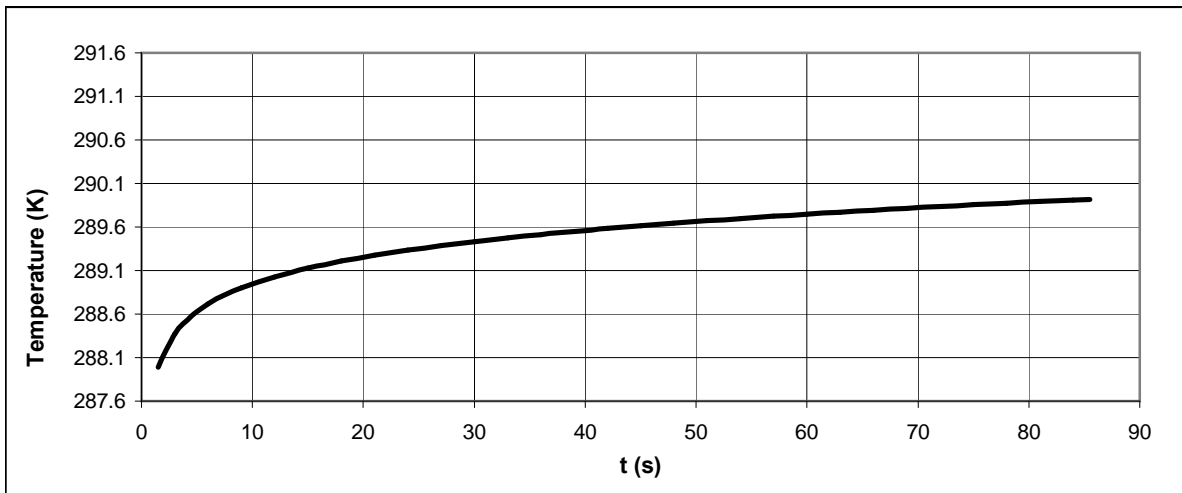
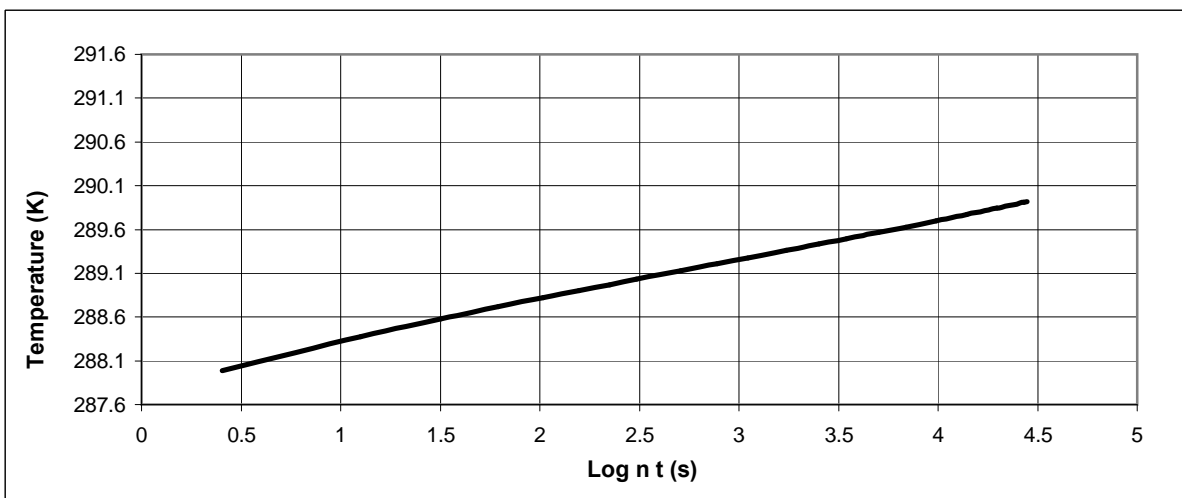
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.16</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_04-GC  
 Campione : Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.15  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.80	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	46.80	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.23	(kN/m <sup>3</sup> )

<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.21</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

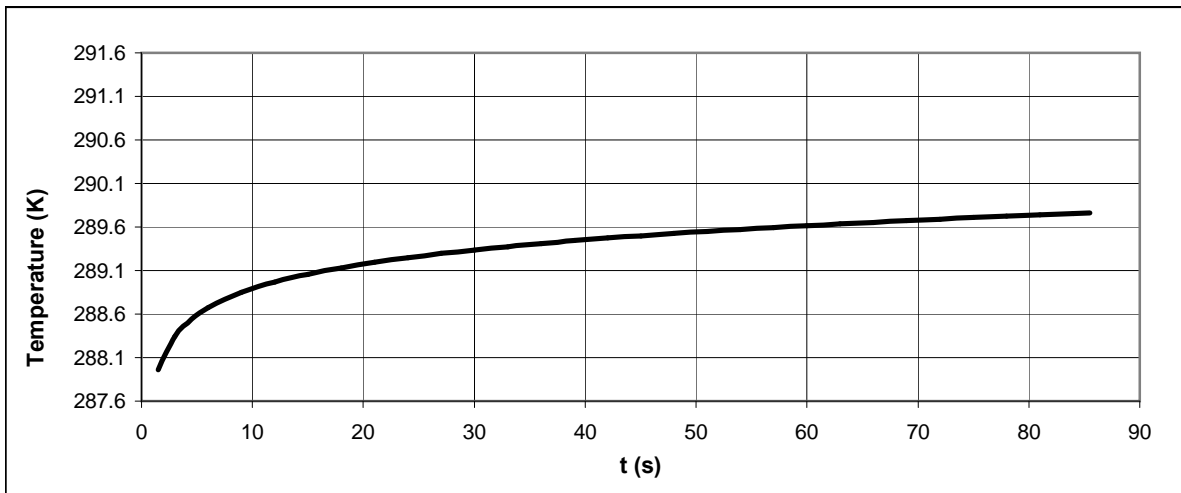
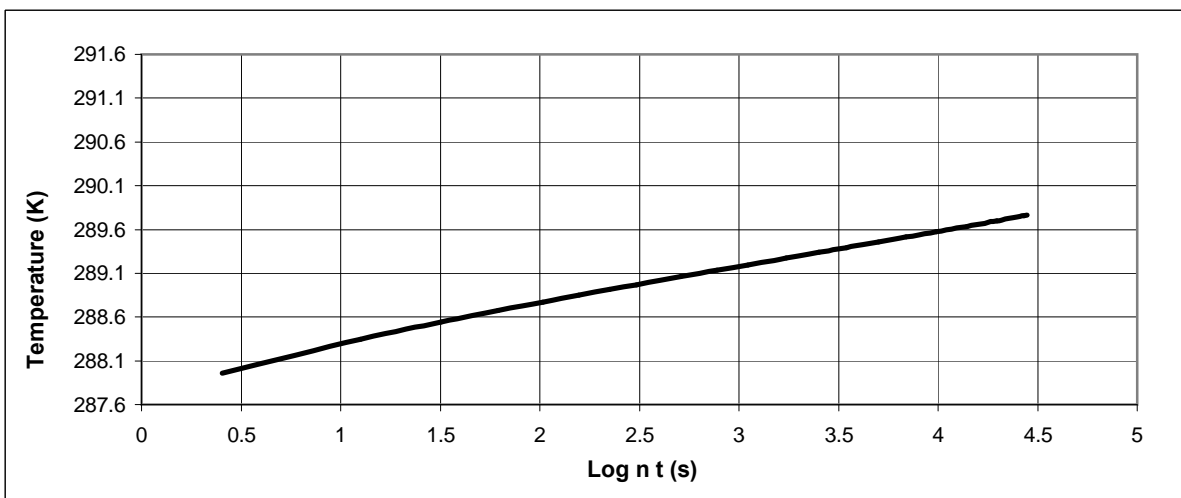
Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri



**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_04-GC  
 Campione : Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.15  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.72	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	58.00	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.09	(kN/m <sup>3</sup> )

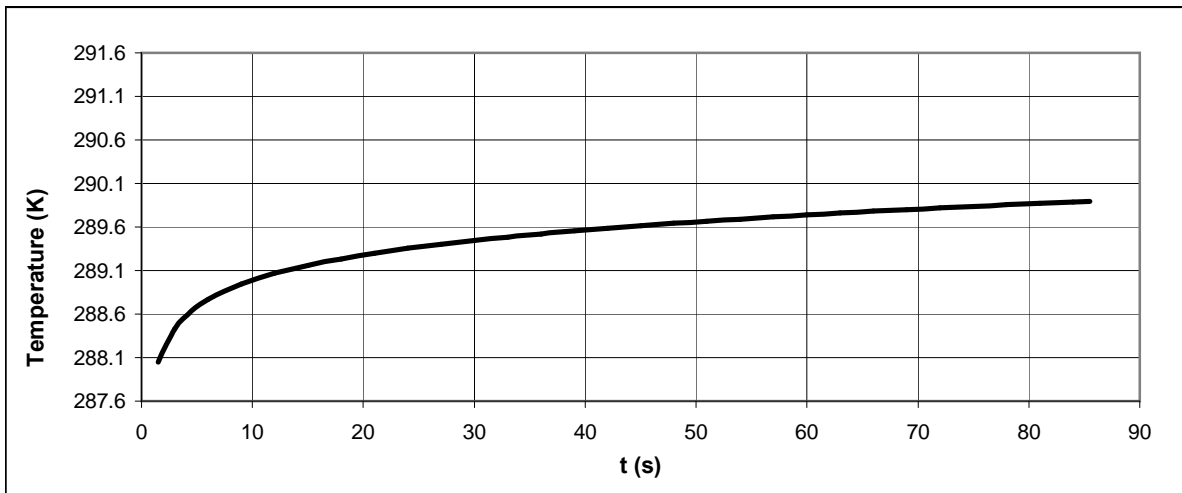
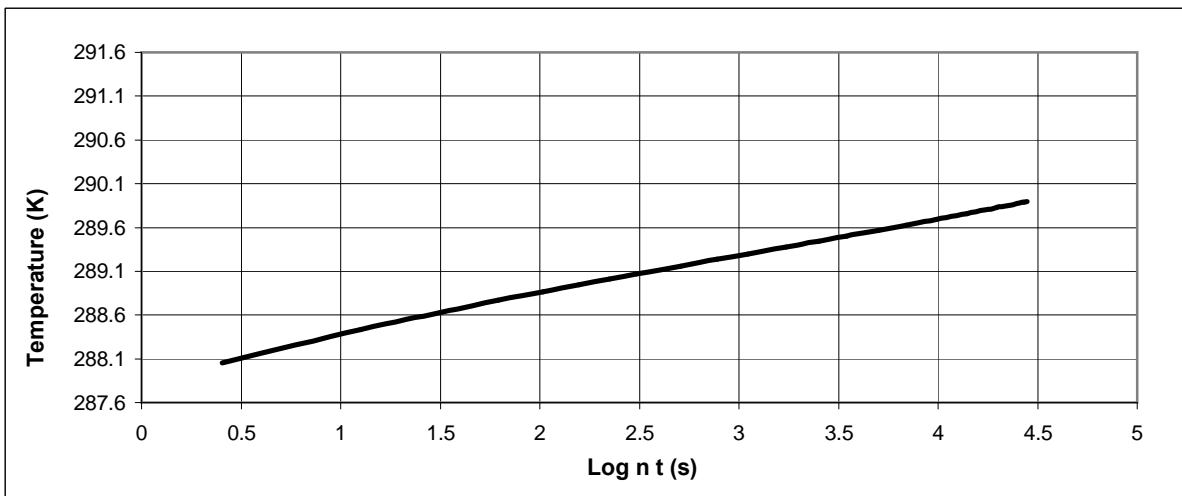
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.32</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_04-GC  
 Campione : Sec 4/4  
 Profondità (m) : 3.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.72	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	58.00	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.09	(kN/m <sup>3</sup> )

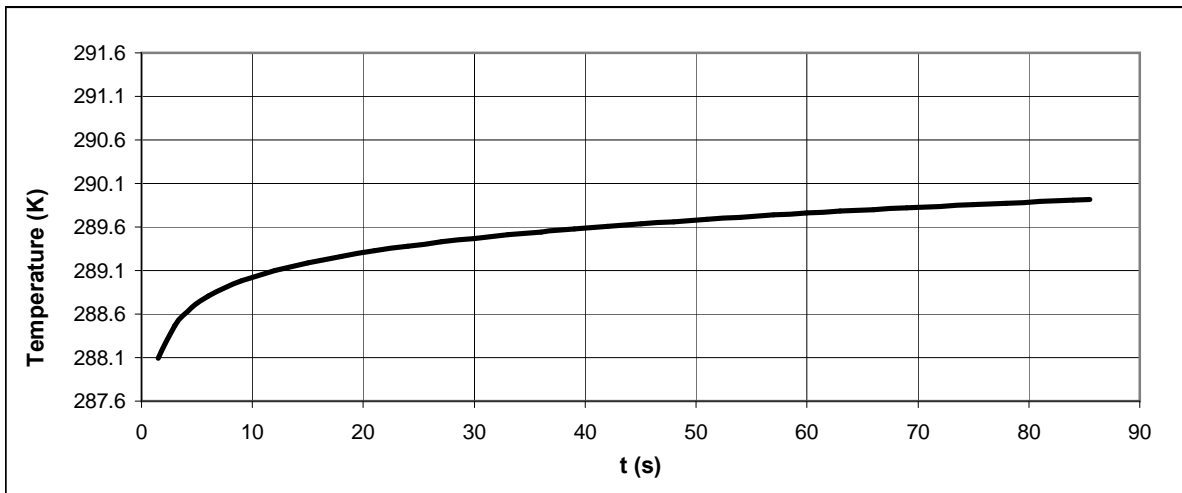
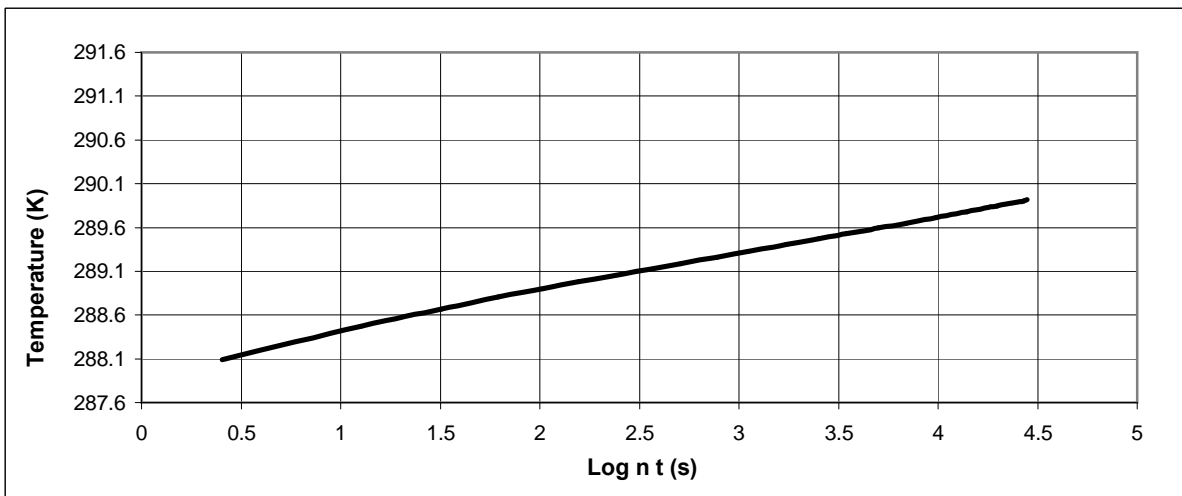
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.26</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_05-GC  
 Campione : Sec 1/4  
 Profondità (m) : 0.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.72	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	88.10	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	0.91	(kN/m <sup>3</sup> )

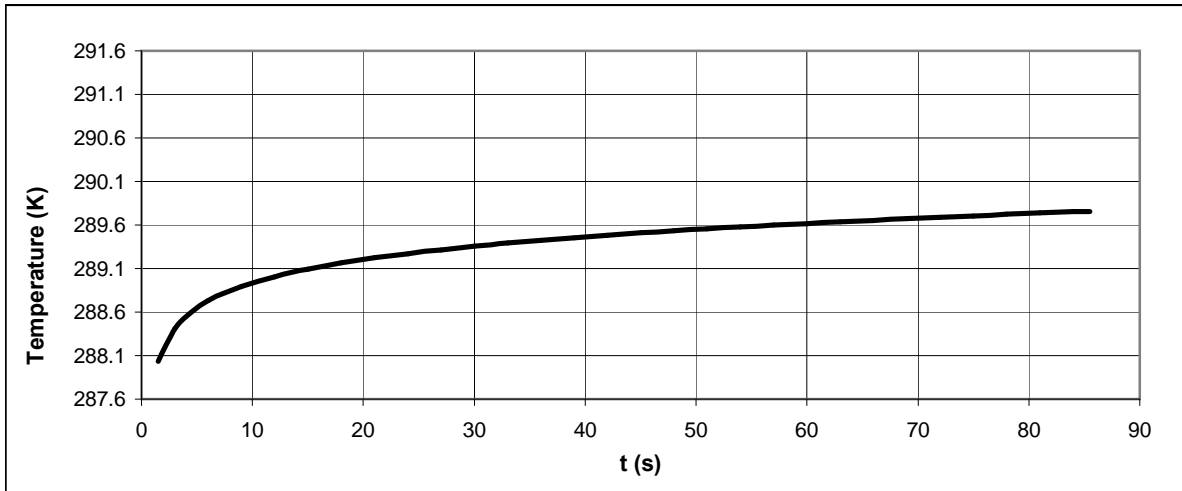
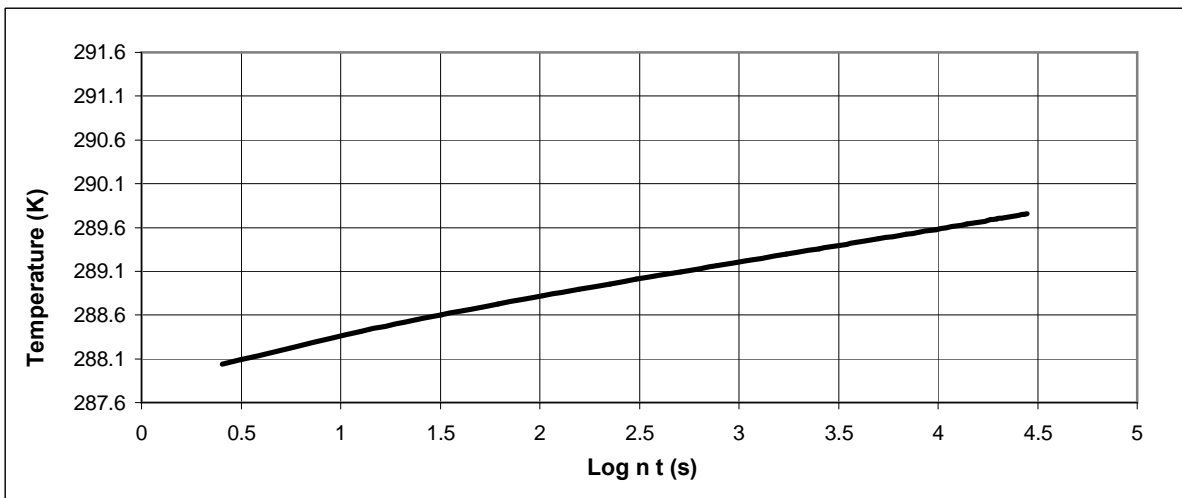
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.31</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_05-GC  
 Campione : Sec 2/4  
 Profondità (m) : 1.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.75	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	47.70	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.18	(kN/m <sup>3</sup> )

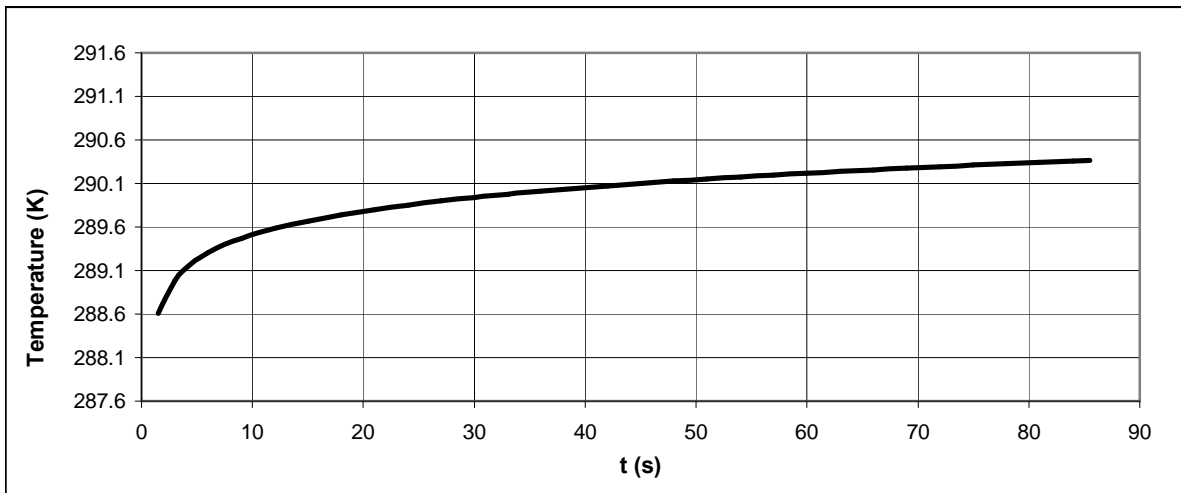
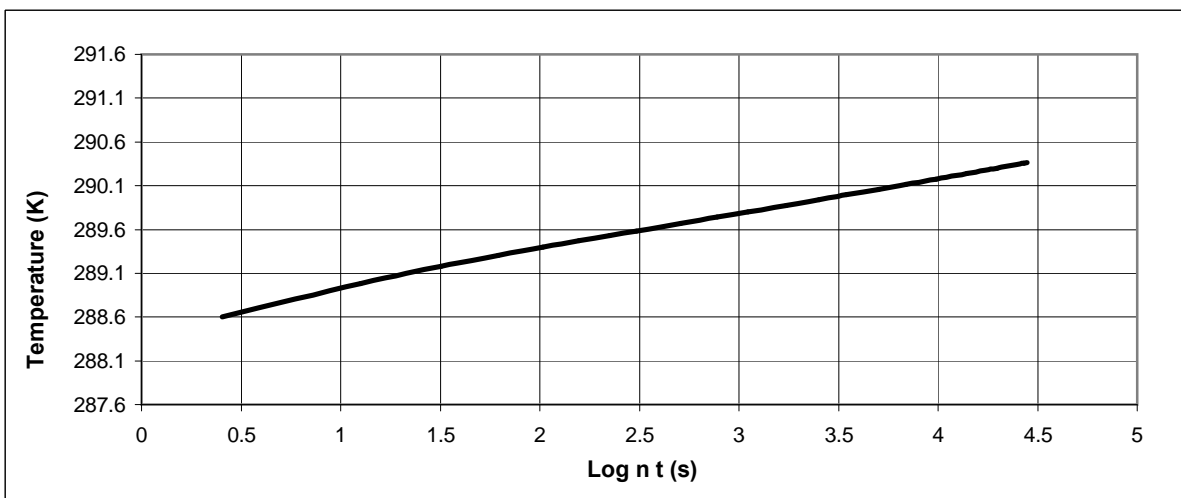
<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.40</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N : F195868  
 Sondaggio : SC21S\_05-GC  
 Campione : Sec 3/4  
 Profondità (m) : 2.10  
 Tipo campione : Indisturbato  
 Descrizione : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 07/03/2022



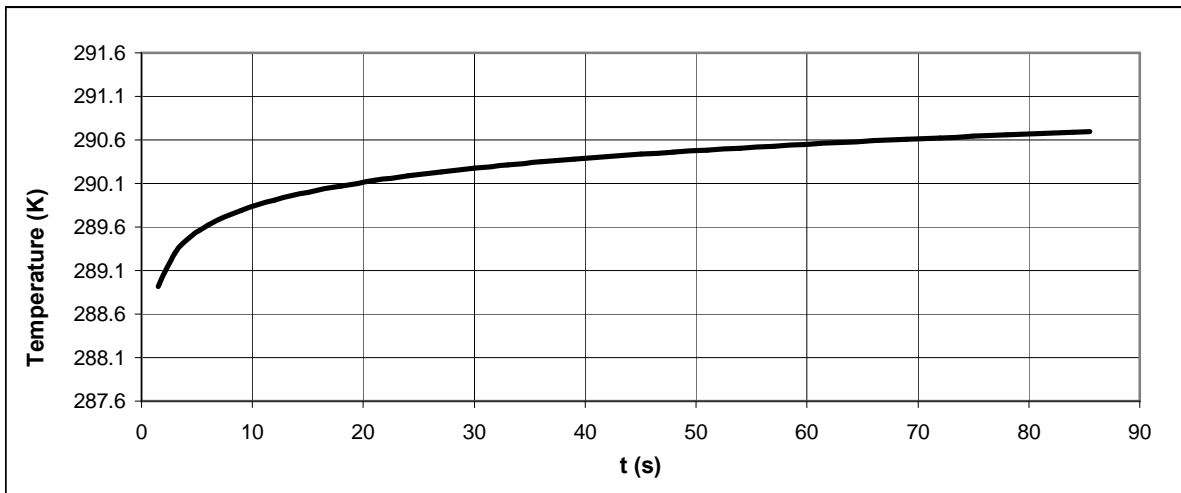
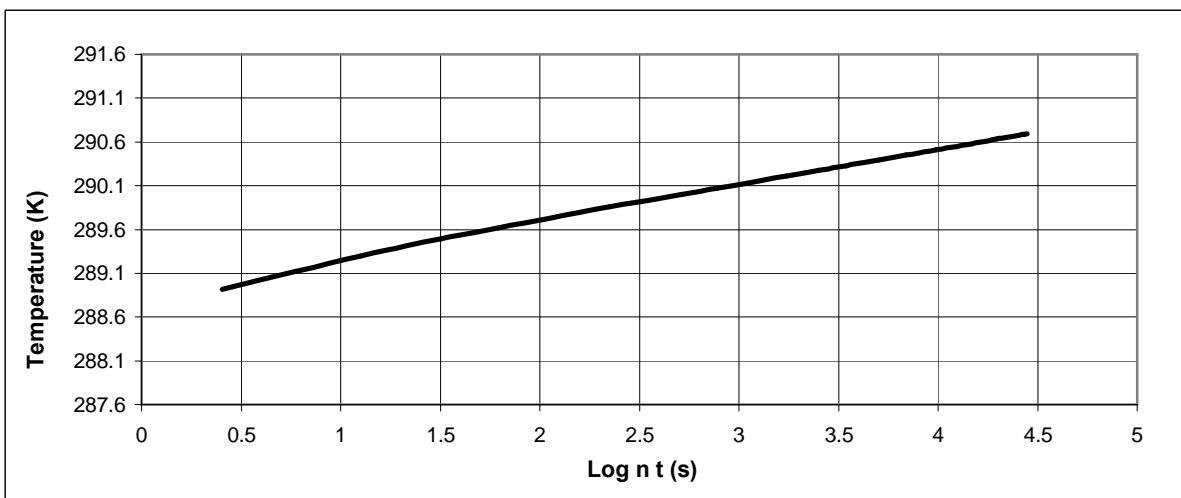
Peso di volume	$\gamma$	1.79	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	45.48	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.23	(kN/m <sup>3</sup> )

<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.44</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri

**CONDUCIBILITA' TERMICA DI UN TERRENO - ASTM 55334-14**

Cliente :	RINA CONSULTING SPA	
Località :	IWP Offshore Geotechnical Investigation	
Progetto N :	F195868	
Sondaggio :	SC21S_05-GC	
Campione :	Sec 4/4	
Profondità (m) :	3.10	
Tipo campione :	Indisturbato	Data Ricevimento : 12/01/2022
Descrizione :	Argilla di alta plasticità	Data Prova : 07/03/2022



Peso di volume	$\gamma$	1.80	(kN/m <sup>3</sup> )
Contenuto in acqua	w	48.80	(%)
Densità secca	$\gamma_d$	1.21	(kN/m <sup>3</sup> )

<b>Conducibilità termica</b>	$\lambda$	<b>1.32</b>	<b>(W/m·K)</b>
------------------------------	-----------	-------------	----------------

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Carla Altieri



## Appendice B.5

### Risultati prove indice di resistenza

Finale



**PENETROMETRO PORTATILE - SCISSOMETRO TASCABILE - ISO19901-8:2014**

Cliente : RINA CONSULTING SPA  
 Località : IWP Offshore Geotechnical Investigation  
 Progetto N. : F195868  
 Tipo campione : Indisturbato

Data Ricevimento : 12/01/2022  
 Data Prova : 31/01/2022

Id. Campione	Profondità test	$s_u$ da Pocket Penetrometer	$s_u$ da Torvane
	(m)	(kPa)	(kPa)
SC21S_01-GC sect.1/4	0.15	6	5
SC21S_01-GC sect.1/4	0.65	23	24
SC21S_01-GC sect.2/4	1.15	9	9
SC21S_01-GC sect.2/4	1.65	12	10
SC21S_01-GC sect.3/4	2.15	8	10
SC21S_01-GC sect.3/4	2.65	9	7
SC21S_01-GC sect.4/4	3.15	10	10
SC21S_01-GC sect.4/4	3.45	11	10
SC21S_02-GC sect.1/3	0.15	6	5
SC21S_02-GC sect.1/3	0.60	13	10
SC21S_02-GC sect.2/3	1.15	8	7
SC21S_02-GC sect.2/3	1.60	58	58
SC21S_02-GC sect.3/3	2.15	7	7
SC21S_02-GC sect.3/3	2.80	17	15
SC21S_03-GC sect.1/4	0.15	14	18
SC21S_03-GC sect.1/4	0.65	5	7
SC21S_03-GC sect.2/4	1.15	12	15
SC21S_03-GC sect.2/4	1.65	18	17
SC21S_03-GC sect.3/4	2.15	15	15
SC21S_03-GC sect.3/4	2.65	13	15
SC21S_03-GC sect.4/4	3.05	13	12
SC21S_03-GC sect.4/4	3.20	14	15
SC21S_04-GC sect.1/4	0.15	18	16
SC21S_04-GC sect.1/4	0.65	14	15
SC21S_04-GC sect.2/4	1.15	16	10

NOTE:

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey  
 Operatore : Dott. Geol. Simone Dellepiane



**RESISTENZA AL TAGLIO NON DRENATA MEDIANTE SCISSOMETRO DA LABORATORIO - ASTM D4648-05**

Cliente:		RINA CONSULTING SPA				Data ricevimento: 12/01/2022			
Località :		IWP Offshore Geotechnical Investigation				Data prova: 13/03/1900			
N. Progetto:		F195868							
ID campione	Tipo campione	Profondità	Molla	Dimensione paletta	Inizio lettura	Fine lettura	Rotazione	Costante	S <sub>u</sub>
(#)	(-)	(m)	(#)	(-)	(°)	(°)	(°)	(-)	(kPa)
SC21S_01-GC - Sec 1/4	Undisturbed	0.75	2	L	25	155	130	0.048	<b>6.3</b>
	Remoulded		2	L	130	143	13	0.048	<b>0.6</b>
SC21S_01-GC - Sec 2/4	Undisturbed	1.75	2	L	50	235	185	0.048	<b>8.9</b>
	Remoulded		2	L	9	22	13	0.048	<b>0.6</b>
SC21S_01-GC - Sec 3/4	Undisturbed	2.75	1	M	209	294	85	0.102	<b>8.6</b>
	Remoulded		1	M	181	206	25	0.102	<b>2.5</b>
SC21S_01-GC - Sec 4/4	Undisturbed	3.5	1	M	197	291	94	0.102	<b>9.6</b>
	Remoulded		1	M	176	211	35	0.102	<b>3.6</b>
SC21S_02-GC - Sec 1/3	Undisturbed	0.75	3	M	316	358	42	0.316	<b>13.3</b>
	Remoulded		3	M	311	322	11	0.316	<b>3.5</b>
SC21S_02-GC - Sez 2/3	Undisturbed	1.75	4	M	209	320	111	0.513	<b>57.0</b>
	Remoulded		4	M	303	339	36	0.513	<b>18.5</b>
SC21S_02-GC - Sez 3/3	Undisturbed	2.75	2	M	206	281	75	0.221	<b>16.6</b>
	Remoulded		2	M	213	236	23	0.221	<b>5.1</b>
SC21S_03-GC - Sez 1/4	Undisturbed	0.75	2	M	22	52	30	0.221	<b>6.6</b>
	Remoulded		2	M	14	30	16	0.221	<b>3.5</b>
SC21S_02-GC - Sez.2/4	Undisturbed	1.75	3	S	236	268	32	0.402	<b>12.9</b>
	Remoulded		3	S	240	246	6	0.402	<b>2.4</b>
SC21S_03-GC - Sez.3/4	Undisturbed	2.75	3	S	235	269	34	0.402	<b>13.7</b>
	Remoulded		3	S	229	238	9	0.402	<b>3.6</b>
SC21S_03-GC - Sez.4/4	Undisturbed	3.25	2	M	22	83	61	0.221	<b>13.5</b>
	Remoulded		2	M	11	31	20	0.221	<b>4.4</b>
SC21S_04-GC - Sez 1/4	Undisturbed	0.75	2	M	122	187	65	0.221	<b>14.4</b>
	Remoulded		2	M	111	121	10	0.221	<b>2.2</b>
SC21S_04-GC - Sez 2/4	Undisturbed	1.75	2	M	121	198	77	0.221	<b>17.0</b>
	Remoulded		2	M	126	135	9	0.221	<b>2.0</b>
SC21S_04-GC - Sez 3/4	Undisturbed	2.75	3	M	55	99	44	0.316	<b>13.9</b>
	Remoulded		3	M	52	69	17	0.316	<b>5.4</b>
SC21S_04-GC - Sez 4/4	Undisturbed	3.2	2	M	18	74	56	0.221	<b>12.4</b>
	Remoulded		2	M	14	30	16	0.221	<b>3.5</b>
SC21S_05-GC - Sec 1/4	Undisturbed	0.75	2	M	24	68	44	0.221	<b>9.7</b>
	Remoulded		2	M	26	34	8	0.221	<b>1.8</b>
SC21S_05-GC - Sec 2/4	Undisturbed	1.75	2	M	20	90	70	0.221	<b>15.5</b>
	Remoulded		2	M	17	42	25	0.221	<b>5.5</b>
SC21S_05-GC - Sec 3/4	Undisturbed	2.75	2	M	21	91	70	0.221	<b>15.5</b>
	Remoulded		2	M	27	41	14	0.221	<b>3.1</b>
SC21S_05-GC - Sec 4/4	Undisturbed	3.75	2	M	26	87	61	0.221	<b>13.5</b>
	Remoulded		2	M	20	39	19	0.221	<b>4.2</b>
Direttore Tecnico :Dott. Geol. Paolo Brasey					Operatore: Dott. Federico Falcomatà				



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Rapporto sulle indagini a mare</b>		
Codice documento: <b>C0420YR31GEOMAR00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>531 di 531</b>

*Il presente documento, composto da n. 534 fogli è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in tema di proprietà intellettuali delle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato senza specifica autorizzazione del Progettista.*

*Taranto, Marzo 2023*

*Dott. Ing. Luigi Severini*